COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 26 AOUT 1867.

PRÉSIDENCE DE M. CHEVREUL.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. Chevreul entretient l'Académie de la perte qu'elle a faite depuis sa dernière séance dans la personne de *M. Velpeau*, décédé le 24 août. Ce matin même ont été célébrées les obsèques, où plusieurs discours ont été prononcés. M. Nélaton a parlé au nom de l'Académie des Sciences; M. Longet, comme élève et ami du célèbre chirurgien; M. Husson, de l'Académie des Sciences morales et politiques, au nom de l'Administration de l'Assistance publique.

HISTOIRE DES SCIENCES. — *Remarques au sujet des documents attribués à* Pascal. Communication de **M. Émile Blanchard.**

« M. Chasles m'a engagé à faire part à l'Académie d'une remarque à laquelle m'a conduit la lecture de la Préface placée en tête du *Traitez de l'équilibre des liqueurs et de la pesanteur de la masse de l'air* de Pascal, livre qui paraît peu connu aujourd'hui.

» Des contestations touchant l'authenticité des Lettres et des Notes que vient de publier M. Chasles s'étant appuyées sur des expressions que l'on s'étonnait de voir employées par l'auteur, j'eus le désir de comparer le style des nouveaux documents avec celui des *écrits scientifiques* de Pascal. Un de

mes élèves, M. J. Künckel, tenait de la bibliothèque de son père l'ouvrage que je viens de citer et me le remit entre les mains.

» Le *Traitez de l'équilibre des liqueurs, etc.*, a été imprimé très-peu de temps après la mort de Pascal. Une édition, la première certainement, porte la date de 1663, une autre la date de 1664 (1); celle qui m'a été confiée, moins ancienne, est de 1698. Ces trois éditions, qui ne m'ont paru présenter aucune différence, sont accompagnées d'une Préface sans signature, où l'on trouve dans quelques parties des détails donnés par M^me^ Périer, dans la « Vie de M. Pascal », placée en tête de la plupart des éditions des *Pensées* et des *Lettres à un provincial.*

» Les lignes qui terminent cette Préface acquièrent une véritable importance dans la circonstance présente. Dans les discussions qui ont eu lieu au sujet des documents présentés à l'Académie par M. Chasles, il a été plusieurs fois répété que personne n'avait jamais entendu parler d'écrits scientifiques inédits, laissés par Pascal; le passage suivant de la Préface imprimée en 1663, dont je vais donner lecture, fournit à cet égard la meilleure réponse possible :

« Mais quoique depuis l'année 1647 jusqu'à sa mort il se soit passé » près de quinze ans, on peut dire néanmoins qu'il n'a vécu que fort peu » de temps depuis, ses maladies et ses incommoditez continuelles luy ayant » à peine laissé deux ou trois ans d'intervale, non d'une santé parfaite, » car il n'en a jamais eu, mais d'une langueur plus supportable, et dans » laquelle il n'estoit pas entièrement incapable de travailler.

» C'est dans ce petit espace de temps qu'il a écrit tout ce que l'on a de » luy, tant ce qui a paru sous d'autres noms, que ce que l'on a trouvé » dans ses papiers, qui ne consiste presque qu'en un amas de pensées dé- » tachées pour un grand ouvrage, qu'il méditoit, lesquelles il produisoit » dans les petits intervales de loisir que luy laissoient ses autres occupa- » tions, ou dans les entretiens qu'il en avoit avec ses amis. Mais quoique » ces pensées ne soient rien en comparaison de ce qu'il eust fait, s'il eust » travaillé tout de bon à ces ouvrages, on s'asseure néanmoins que si le pu- » blic les voit jamais, il ne se tiendra pas peu obligé à ceux qui ont pris le » soin de les recueillir et de les conserver, et qu'il demeurera persuadé » que ces Fragmens, tout informes qu'ils sont, ne se peuvent trop estimer, » et qu'ils donnent des ouvertures aux plus grandes choses, et auxquelles » peut-estre on n'auroit jamais pensé. »

(1) Ces deux éditions se trouvent à la Bibliothèque de l'Institut.

» Cet écrit, probablement de Mme Périer, et dans tous les cas d'un membre de la famille de Pascal, ne suffit pas sans doute à prouver l'authenticité des documents aujourd'hui en la possession de M. Chasles, mais il apporte la preuve irrécusable que Pascal a laissé des écrits ayant trait aux sciences, des fragments qui « donnent des ouvertures aux plus grandes » choses. » C'est déjà un point essentiel à rappeler. Des papiers de Pascal auxquels la famille et les amis de ce grand homme attribuaient une haute valeur, n'ont-ils pas dû être précieusement conservés? »

HISTOIRE DES SCIENCES. — *Sur les Lettres de* Pascal; *par* **M. CHASLES.**

« La Note lue par notre confrère M. Blanchard prouve donc que Pascal avait laissé des ouvrages inédits. J'avais déjà rappelé les titres de quelques ouvrages (indiqués par Bossut), qui ne nous sont pas parvenus (1). On a vu en outre, par une Lettre adressée à Newton (2), que Pascal avait composé un écrit touchant l'*Astronomie physique*. J'ai annoncé que parmi ses papiers se trouvait un petit *Traité du jeu de trictrac* composé pour Mme Perrier. Il s'y trouve aussi un *Traité des carrés magiques*, en 22 pages de formats différents, que je mets sous les yeux de l'Académie, et un écrit sur sainte Catherine de Sienne, composé pour sa sœur Jacqueline. Cet ouvrage n'est pas autographe, c'est une copie, en 12 pages in-4°, d'une écriture très-fine. On y lit, de la main de Pascal : *Pour ma sœur Jacqueline;* et sa signature se trouve à la fin du Ms. Pascal avait entretenu sa sœur de la vie de sainte Catherine de Sienne dans plusieurs Lettres consécutives, qui font partie de celles que je ferai passer sous les yeux de l'Académie.

» On sait que Leibnitz écrivait à Jean Bernoulli qu'il possédait des écrits inédits de Galilée, de Valerianus Magnus et de Pascal (3). J'ajouterai que, dans une Lettre inédite, adressée à Desmaizeaux, Leibnitz dit encore qu'il possède des écrits de Pascal, et en cite un. C'est un écrit sur les sons que rendent certains corps, auquel avait donné lieu une observation faite par Pascal dès l'âge de onze ans, écrit mentionné dans la Préface même du *Traité de l'équilibre des liqueurs* que vient de citer M. Blanchard. Leibnitz, en reproduisant ce fait, ajoute qu'il possède l'ouvrage. Cette Lettre de Leibnitz n'est pas sans intérêt dans la question actuelle; en voici un extrait :

---

(1) *Comptes rendus*, t. LXV, p. 186.

(2) *Ibid.*, p. 191.

(3) *Leibnitii et Joh. Bernoulli Commercium philosophicum et mathematicum*, t. II, p. 96. — FOUCHER DE CAREIL, *OEuvres inédites de Descartes;* Paris, 1859, p. XII et XIV.

Leibniz à Desmaizeaux.

Ce 8 mars 1715. — Il est vray, Monsieur, que j'ay en mon cabinet quelques papiers de feu M. Pascal, et je n'en fais pas mystère comme M. Newton, qui en a bien davantage, et..... Lorsqu'il (Pascal) n'avoit encore que onze ans, quelqu'un ayant à table, sans y penser, frappé un plat de fayence avec un couteau, il prit garde que cela rendoit un grand son : mais qu'aussitost qu'on mettoit la main dessus, ce son s'arrestoit. Il voulut en mesme temps en scavoir la cause; et cette expérience l'ayant porté à en faire beaucoup d'autres sur les sons, il y remarqua tant de choses qu'il en fit un petit traité qui fut jugé très-ingénieux et très-solide. Je suis assez heureux de le posséder escrit de sa main.

» Labruyère, dans une Lettre inédite du 27 juin 1671, adressée à son ami Molière, dit qu'il a dans ses papiers des *Pensées* de Pascal, « dont on » pourrait faire un volume aussi gros que celui qu'a publié M^me^ Perrier. »

» Il est donc certain que Pascal avait laissé beaucoup d'écrits. Les Lettres et les documents que je publierai en seront de nouvelles preuves irrécusables, car elles feront connaître quelques-unes de ses découvertes, indépendamment de celle des lois de l'attraction, qu'il communiquait avec tant d'empressement et de générosité, dans le seul but de contribuer de cette manière aux progrès de la science.

» Je désire soumettre à l'Académie quelques autres observations faisant suite à mes communications précédentes. Je m'abstiendrai, bien entendu, de toutes celles qui pourraient paraître faire allusion aux considérations renfermées dans la communication que vient de faire l'honorable M. Faugère, et à laquelle je répondrai dans la prochaine séance.

» Les Lettres de Pascal, m'a-t-on demandé, sont-elles sur un seul feuillet, auquel cas elles auraient pu être écrites sur des feuillets détachés de Lettres de l'époque? Plusieurs Lettres ont paru être d'une encre noire qui pourrait n'être pas très-ancienne. Enfin, dans ce moment même, notre confrère, M. de Tessan, a l'obligeance de me prévenir que l'on demande si ces Lettres portent les plis ordinaires des Lettres missives?

» Pour répondre à ces questions, je mets sous les yeux de l'Académie de nombreuses Lettres, de trois ou quatre pages, et conséquemment de deux feuillets. La plupart de ces Lettres, de même que celles qui sont sur un seul feuillet, présentent de très-beaux filigranes, et sur quelques-unes sont des noms, des fabriques de papier probablement.

» Ces Lettres, déposées sur le bureau de l'Académie et examinées par beaucoup de Membres, ont des plis, et même très-apparents sur la plupart, et qui parfois peuvent compromettre la pièce.

» L'encre est très-différente sur un grand nombre de Lettres, noire sur

les unes, blanchie sur d'autres; et le papier est aussi d'apparence très-variable, quelquefois très-jauni, comme par exemple la copie autographe de la longue Lettre à M. Perrier pour les expériences du Puy-de-Dôme, copie que Pascal envoie à Chanut. La Lettre d'envoi est aussi très-jaune.

» On sait que l'on peut faire disparaître l'écriture sur un papier, pour s'en servir de nouveau. J'exprime le vif désir que nos confrères qui ont à leur disposition toutes les ressources de la chimie, veuillent bien soumettre les Lettres de Pascal à toutes les épreuves que comporte la science; non-seulement les Lettres de Pascal, mais aussi celles de tous les auteurs que j'ai cités, surtout de ceux dont l'écriture est bien connue, tels que Montesquieu, Saint-Évremond, Mariotte, Malebranche, etc.; je mettrai à la disposition de nos confrères toutes les pièces qu'ils choisiront.

» Quant à l'écriture de Pascal, on sait qu'elle n'est guère connue que par le manuscrit des *Pensées* existant à la Bibliothèque impériale, qui est presque partout illisible. M. Cousin en a donné un *fac-simile*, et y a joint une signature de Pascal de 1647, signature très-forte, avec un P initial très-étendu, barré par un trait horizontal, et un paraphe très-compliqué (1). Depuis, M. Faugère a donné : 1° un nouveau *fac-simile* d'une page du Ms. des *Pensées;* 2° les deux dernières lignes d'une Lettre adressée en 1643 à M^me^ Perrier, suivies d'une signature semblable à celle de M. Cousin, mais sans paraphe; 3° une autre signature de 1647 avec paraphe et absolument semblable à celle de M. Cousin; 4° enfin une troisième signature en petits caractères, très-différente des deux premières (2). M. Faugère dit, au sujet de la Lettre à M^me^ Perrier, que, « dans sa jeunesse, Pascal avait une écri-» ture remarquablement belle (3). »

» Il y a, comme on le voit, une grande diversité entre les trois signatures connues, et une grande différence entre l'écriture de la Lettre de 1647 et celle des nombreuses pages du Ms. des *Pensées*.

» J'admets néanmoins comme réelles l'écriture et les trois signatures, parce qu'un grand nombre des Lettres et des Notes que je mets sous les yeux de l'Académie offrent les mêmes variétés. Toutefois la petite signature se présente beaucoup plus souvent que les deux premières et paraît les avoir remplacées vers 1648. Il est certain que l'écriture de Pascal a souvent changé, et parfois dans le même moment, c'est-à-dire dans la même

---

(1) *Études sur Pascal,* 5^e^ édition; 1857.

(2) *Pensées, fragments et lettres de B. Pascal,* 2 vol. in-8, 1844; *voir* t. I^er^, p. 408.

(3) *Ibid.*, p. XLII.

Lettre, soit qu'il prît une autre plume, ou que la variété et la vivacité de ses pensées eût de l'influence sur les mouvements et l'agitation de sa main. Je trouve de nombreux exemples de ces variations dans l'écriture; et, du reste, Jacqueline Pascal les constate par une Lettre à M^me^ Perrier. Elle a reçu de son frère une Lettre et des Notes (réflexions ou pensées) qu'elle ne peut déchiffrer; elle les envoie à sa sœur, qu'elle prie de les transcrire (sa lettre est du 2 juin 1659) : « Il est vraiment surprenant, dit-elle, comme » notre pauvre frère a changé depuis quelques années; il s'est tué au tra- » vail; sa santé s'en ressent; il en est de mesme de son écriture qui a, dans » l'espace de vingt ans, varié d'au moins trois ou quatre manières. »

» Si le Ms. des *Pensées* est presque toujours illisible, il s'y trouve parfois quelques lignes qui font exception. J'y ai reconnu, et je crois que tout le monde y reconnaîtra, un ensemble général semblable à un grand nombre de mes documents, et beaucoup plus assurément que la Lettre de 1647, dont deux lignes, comme je l'ai dit ci-dessus, sont reproduites en *fac-simile* dans l'ouvrage de M. Faugère, et attestent une écriture remarquablement belle.

» Il paraît qu'on ne connaît qu'une Lettre de Jacqueline Pascal, celle dont M. Cousin a donné un *fac-simile* (1). J'en possède plusieurs, et surtout un grand nombre de poésies, des cantiques qu'elle envoie à son frère. Il y a parmi ces papiers un ouvrage considérable intitulé : *Traité de l'obéissance.* C'est une copie de trois cents pages in-4°, d'une écriture fine et serrée. Elle se termine par la signature autographe de *J. Pascal, dite sœur Sainte-Euphémie*, et au-dessous est écrit : « Mon cher frère, je vous fais don de ce » *Traicté de l'obéissance*, fait par moy, et vous prieray m'en donner vostre » advis. J. PASCAL. »

M. REGNAULT fait remarquer que dans certains cas où l'on peut supposer des falsifications d'écriture, on tirerait bon parti de la photographie, qui souvent, dans ses reproductions, fait reparaître ce que le faussaire croyait avoir complétement effacé, et ce qu'en effet on ne découvrait pas à la vue simple.

M. MORIN cite à cette occasion une peinture à l'aquarelle qui, reproduite par la photographie, et faisant disparaître dans l'image un vêtement bleu, comme c'est toujours plus ou moins le cas pour cette couleur, laissait voir

(1) *OEuvres de Victor Cousin;* 4^e^ série, Littérature, t. II, JACQUELINE PASCAL. Paris, 1819, in-12.

le trait par lequel le dessinateur avait arrêté les contours du corps qu'il ne voulait faire voir qu'habillé.

M. Balard ajoute que la chimie fournit également des moyens de faire revivre d'anciennes écritures, mais que souvent les possesseurs des pièces qu'on pourrait soumettre à cette épreuve s'y refusent dans la crainte, d'ailleurs peu fondée, qu'elles n'en sortent endommagées.

M. Chasles déclare que si quelques Membres de l'Académie désirent soumettre à ce genre d'épreuves des autographes dont l'authenticité a été contestée, il est tout prêt à mettre à leur disposition les pièces qu'ils lui indiqueront, dussent-elles être endommagées ou même détruites dans les expériences. Il lui suffira d'en conserver des copies certifiées.

M. Chevreul rappelle à ce propos l'heureux résultat qu'ont eu, pour une révivification d'écriture, des opérations qu'il fit, conjointement avec M. Gay-Lussac, par ordre de justice, dans l'affaire des héritiers Lesurques.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur une nouvelle série d'homologues de l'acide cyanhydrique.* Lettre de **M. A.-W. Hofmann** à M. Dumas.

« Si l'on suppose se réalisant pour les homologues de l'acide cyanhydrique la transformation typique que cet acide éprouve sous l'influence de l'eau, on conçoit que cette transformation puisse se produire sous deux formes essentiellement différentes.

» Dans cette réaction typique, nous voyons la molécule cyanhydrique s'approprier les éléments de l'eau pour se transformer en définitive en acide formique et en ammoniaque. En admettant que, dans les homologues de l'acide cyanhydrique, l'hydrogène de l'acide soit remplacé par un groupe hydrocarboné, on peut se demander si, lors de la scission de la molécule, ce groupe se portera sur l'acide formique ou sur l'ammoniaque. Prenons, par exemple, le plus simple des homologues de l'acide cyanhydrique, le cyanure de méthyle : dans la décomposition de ce corps sous l'influence de l'eau, le groupe méthylique se séparera-t-il sous la forme d'acide méthylformique, c'est-à-dire d'acide acétique, ou sous la forme de méthylammoniaque, c'est-à-dire de méthylamine? La transformation de l'acide cyanhydrique étant exprimée par l'équation

$$\underbrace{CHN}_{\text{Acide cyanhydrique.}} + 2H^2O = \underbrace{CH^2O^2}_{\text{Acide formique.}} + H^3N$$

celle de son homologue méthylique serait exprimée par l'une ou l'autre des deux équations suivantes :

$$\underbrace{C^2H^3N}_{\text{Cyanure de méthyle.}} + 2H^2O = \underbrace{C^2H^4O^2}_{\substack{\text{Acide méthylformique} \\ \text{(acétique).}}} + H^3N$$

$$\underbrace{C^2H^3N}_{\text{Cyanure de méthyle.}} + 2H^2O = \underbrace{CH^2O^2}_{\substack{\text{Acide} \\ \text{formique.}}} + \underbrace{CH^5N}_{\substack{\text{Méthyl-} \\ \text{amine.}}}$$

» La première de ces deux transformations est bien connue en chimie. Elle s'observe dans le groupe des éthers cyanhydriques ou nitriles. Pelouze nous a fourni, par la découverte de l'éther éthylcyanhydrique, le premier exemple de ce groupe. Les travaux que vous avez publiés avec MM. Malaguti et Le Blanc, et ceux de MM. Kolbe et Frankland nous ont appris que, dans leurs métamorphoses, ces corps obéissent à la première des équations mentionnées ci-dessus.

» Les recherches qui m'occupent depuis quelques semaines m'ont fait voir que le second mode de transformation n'est pas moins fréquent, quoique jusqu'ici il ait été encore à peine observé par les chimistes. Je trouve en effet qu'à chacun des éthers cyanhydriques ou nitriles connus jusqu'ici correspond un autre corps de composition identique, mais de propriétés absolument différentes. Sous l'influence de l'eau, cette nouvelle série de corps se scinde précisément selon la dernière des deux équations précédentes.

» Une expérience heureuse m'a conduit à la découverte de ces nouvelles combinaisons.

» Dans une de mes leçons, je voulais montrer la formation de l'acide prussique au moyen du chloroforme et de l'ammoniaque : c'est l'expérience qui a été réalisée par M. Cloëz, et qui est si instructive au point de vue de nos théories modernes. Lorsque les deux corps seuls sont mis en présence, la réaction ne marche qu'à l'aide d'une température élevée, et doit par conséquent s'effectuer sous pression. Pour la simplifier et pour en faire une expérience de cours, j'avais ajouté au mélange un peu de potasse, dans l'espoir de fixer l'acide cyanhydrique; je fus heureux de constater que, dans ces conditions, une simple ébullition suffisait pour obtenir ensuite une abondante précipitation de bleu de Prusse. La facilité de ce procédé me fit répéter l'expérience avec différents dérivés de l'ammoniaque, et en particulier avec plusieurs monamines primaires; je fus étonné de voir, dans

chacun de ces cas, s'accomplir une très-vive réaction : elle développait des vapeurs d'une odeur particulière et presque intolérable, rappelant plus ou moins celle de l'acide cyanhydrique. Quelques essais me suffirent pour isoler ces composés. Ils sont les isomères des nitriles connus jusqu'ici.

» En présence du grand nombre des corps que ces premières expériences faisaient entrevoir, il me parut avant tout nécessaire de préciser la nouvelle réaction en cherchant à l'approfondir dans une série particulière.

» L'abondance de l'aniline, et aussi peut-être une ancienne prédilection, m'ont fait choisir dans ce but la série phénylique. Permettez-moi de vous donner ici la préparation et les principales propriétés du corps phénylique de la nouvelle série.

» *Cyanure de phényle.* — Lorsqu'on soumet à la distillation un mélange d'aniline, de chloroforme et d'une dissolution alcoolique de potasse, on obtient un liquide d'une odeur pénétrante, à la fois prussique et aromatique. Les vapeurs de ce liquide produisent sur la langue une saveur amère toute particulière : de même que l'acide prussique elles exercent sur la gorge une action étouffante.

» En rectifiant ce liquide, il passe d'abord de l'alcool et de l'eau, et en dernier lieu il distille une huile renfermant encore, outre le nouveau corps, une grande quantité d'aniline. On traite cette huile par l'acide oxalique; l'aniline est changée en oxalate, dont la séparation laisse le corps odorant sous la forme d'un liquide brun et huileux. Desséché par la potasse et purifié par distillation, ce corps se présente à l'état d'un liquide mobile, d'une couleur verdâtre par transmission et d'un beau bleu par réflexion. La couleur ne disparaît pas même après une distillation effectuée dans un courant d'hydrogène. L'analyse de cette huile bleue conduit à la formule

$$C^7H^5N.$$

» Le corps a donc la composition du benzonitrile, découvert par Fehling, mais il ne présente aucune de ses propriétés.

» Pour le distinguer du benzonitrile, je le désignerai sous le nom de *cyanure de phényle*, sans vouloir cependant pour l'instant me prononcer sur sa constitution.

» La formation du cyanure de phényle au moyen de l'aniline et du chloroforme est très-simple, et est exprimée par l'équation suivante :

$$\underbrace{C^6H^7N}_{\text{Aniline.}} + \underbrace{CHCl^3}_{\text{Chloroforme.}} = \underbrace{C^7H^5N}_{\text{Cyanure de phényle.}} + 3HCl$$

» Le cyanure de phényle ne peut pas être volatilisé sans décomposition. Lorsqu'on le distille, la température se maintient quelque temps stationnaire à 167 degrés : cette température peut être considérée comme le point d'ébullition du cyanure de phényle; mais bientôt le thermomètre monte brusquement jusqu'à 230 degrés, et il distille alors un liquide brun sans odeur : ce liquide se solidifie par refroidissement en une masse cristalline, qu'on purifie facilement par l'alcool, mais dont je n'ai pas encore examiné la nature.

» Le cyanure de phényle se distingue par la facilité avec laquelle il se combine à d'autres cyanures : c'est surtout sa combinaison avec le cyanure d'argent qui forme de beaux cristaux. Il est tout particulièrement caractérisé par sa transformation sous l'influence des acides. Tandis qu'il est à peine attaqué par les alcalis, il est décomposé par le simple contact des acides, même dilués. Des acides concentrés donnent une réaction tellement vive, que le liquide entre en ébullition. Après refroidissement, le mélange ne renferme que de l'acide formique et de l'aniline :

$$\underbrace{C^7H^5N}_{\text{Cyanure de phényle.}} + 2H^2O = \underbrace{CH^2O^2}_{\text{Acide formique.}} + \underbrace{C^6H^7N}_{\text{Aniline.}}$$

» On sait qu'au contraire le benzonitrile, isomère du nouveau corps, est attaqué seulement avec lenteur par les acides, mais que les alcalis le transforment rapidement en acides benzoïque et ammoniaque :

$$\underbrace{C^7H^5N}_{\text{Cyanure de phényle.}} + 2H^2O = \underbrace{C^7H^6O^2}_{\text{Acide benzoïque.}} + H^3N$$

» La métamorphose du benzonitrile en acide benzoïque, ainsi qu'en général celle des nitriles en sels ammoniacaux correspondants, n'a pas lieu d'un seul coup. Le benzonitrile, par la fixation de 1 molécule d'eau, se change d'abord en benzamide :

$$\underbrace{C^7H^5N}_{\text{Benzonitrile.}} + H^2O = \underbrace{C^7H^7NO}_{\text{Benzamide.}}$$

» Dans notre nouvelle série isomère ne manquent pas non plus les termes intermédiaires correspondant au benzamide. Dans le cas particulier qui nous occupe, ce terme est la phényl-formamide ou formanilide, bien connue par les recherches de Gerhardt :

$$\underbrace{C^7H^5N}_{\text{Cyanure de phényle.}} + H^2O = \underbrace{C^7H^7NO}_{\text{Formanilide.}}$$

» Mais à côté du phényl-formamide figure en outre, dans notre nouvelle série, un second produit intermédiaire qui n'a pas encore son représentant parmi les dérivés du benzonitrile (1) : c'est la base bien définie que j'ai décrite, il y a déjà quelque temps, sous le nom de *méthényl-diphényl-diamine*, et qu'on peut envisager comme une combinaison du nouveau cyanure de phényle avec l'aniline. Les transformations qu'éprouve le cyanure de phényle sous l'influence de l'eau s'accomplissent donc dans la succession exprimée par les équations suivantes :

$$\underbrace{C^{14}H^{10}N^2}_{\text{2 molécules cyanure de phényle.}} + 2H^2O = \underbrace{CH^2O^2}_{\text{Acide formique.}} + \underbrace{C^{13}H^{12}N^2}_{\text{Méthényl-diphényl-diamine.}}$$

$$\underbrace{C^{13}H^{12}N^2}_{\text{Méthényl-diphényl-diamine.}} + H^2O = \underbrace{C^7H^7NO}_{\text{Phényl-formamide.}} + \underbrace{C^6H^7N}_{\text{Aniline.}}$$

$$\underbrace{C^7H^7NO}_{\text{Phényl-formamide.}} + H^2O = \underbrace{CH^2O^2}_{\text{Acide formique.}} + \underbrace{C^6H^7N}_{\text{Aniline.}}$$

» Un simple coup d'œil jeté sur ces formules montre que la décomposition du nouveau cyanure de phényl se fait d'une manière complétement analogue à celle du cyanate de phényle, que j'ai examinée dans des recherches antérieures :

$$\underbrace{C^{14}H^{10}N^2O^2}_{\text{2 molécules cyanate de phényle.}} + 2H^2O = \underbrace{CH^2O^3}_{\text{Hydrate carbonique.}} + \underbrace{C^{13}H^{12}N^2O}_{\text{Urée diphénylique.}}$$

$$\underbrace{C^{13}H^{12}N^2O}_{\text{Urée diphénylique.}} + H^2O = \underbrace{C^7H^7NO^2}_{\text{Carbonate anhydre d'aniline.}} + \underbrace{C^6H^7N}_{\text{Aniline.}}$$

$$\underbrace{C^7H^7NO^2}_{\text{Carbonate anhydre d'aniline.}} + H^2O = \underbrace{CH^2O^3}_{\text{Hydrate carbonique.}} + \underbrace{C^6H^7N}_{\text{Aniline.}}$$

» En terminant, permettez-moi d'ajouter que j'ai fait agir le chloroforme sur l'éthylamine, l'amylamine et la toluidine, et que ces expériences,

(1) Dans son dernier travail, Gerhardt s'est occupé de l'action du perchlorure de phosphore sur les amides. Parmi les résultats que M. Cahours a publiés après la mort de l'auteur, je trouve que Gerhardt, en traitant la benzanilide par le perchlorure de phosphore, avait obtenu un chlorure de benzanilide $C^{13}H^{10}NCl$. Ce corps lui avait fourni, par l'action de l'ammoniaque, une combinaison cristalline. Il est presque certain que cette substance est l'isomère de la méthényl-diphényl-diamine $C^{13}H^{10}NCl + H^3N = C^{13}H^{12}N^2 + HCl$.

comme on pouvait s'y attendre, m'ont conduit à observer des phénomènes tout à fait analogues. J'espère pouvoir vous entretenir très-prochainement de ces résultats. Il n'est pas nécessaire de faire remarquer que cette même réaction pourrait être appliquée à d'autres dérivés de l'ammoniaque, aux amides, aux diamines, aux triamines, et même à quelques-uns des alcaloïdes naturels : on entrevoit ainsi toute une série de combinaisons. Je me propose de soumettre à une étude particulière quelques-uns de ces corps, dont la composition et les propriétés sont d'ailleurs bien fixées d'avance par la théorie. »

MÉMOIRES LUS.

HISTOIRE DES SCIENCES. — *Discussion de l'authenticité des pièces présentées récemment à l'Académie comme provenant de* Pascal *et de ses deux sœurs.* Note de **M. Faugère.**

« M. le Président a bien voulu me prier, au nom de l'Académie des Sciences, de lui faire connaître les motifs sur lesquels je me fonde pour ne pas admettre l'authenticité des documents qu'un illustre géomètre, votre confrère, présente comme émanés de Pascal et de ses sœurs. Je ne saurais mieux répondre au désir de l'Académie qu'en résumant les observations que j'ai eu l'honneur de soumettre, le 19 de ce mois, à la Commission qui avait d'abord été chargée d'examiner la question.

» A mon avis, il y a trois ordres de preuves à considérer :

» 1° Les documents dont il s'agit étant donnés comme des originaux autographes, et cette qualité supposée étant le principal, sinon le seul argument invoqué à l'appui de leur authenticité et de leur valeur, il me semble que la première chose à faire, et la plus essentielle, doit être une vérification d'écriture. A cet égard j'ose croire que l'on peut s'en rapporter au témoignage de quelqu'un qui a eu pendant quinze mois chez lui le manuscrit des *Pensées* de Pascal, et a passé la plus grande partie de ce temps à le déchiffrer et à l'étudier.

» A défaut de ce manuscrit, que chacun d'ailleurs peut aller consulter à la Bibliothèque impériale, j'ai mis sous les yeux des Membres de la Commission divers fragments, également authentiques, du grand écrivain, et particulièrement une signature mise au bas d'une quittance passée devant notaire. Je regrette que, pressés par l'heure qui les appelait à la séance publique, ou ne se jugeant pas compétents pour une comparaison d'écritures, ils n'aient pu accorder au fait matériel qui leur était soumis toute l'attention qu'il comportait.

» Cependant la vérification est ici d'autant plus facile, même pour les yeux les moins exercés, que le fabricateur de ces documents ne s'est pas astreint, ainsi qu'il arrive ordinairement, à contrefaire ou à imiter l'écriture de Pascal. Agissant avec un sans-façon inouï, il s'est contenté de donner à son écriture un caractère plus ou moins ancien, et d'employer une orthographe à peu près conforme à celle du temps de Pascal. C'est ce qui explique comment il lui a été possible d'écrire un si grand nombre de lettres et de notes : ce n'était plus pour lui qu'une affaire d'imagination. Le faussaire a pris, comme de raison, du vieux papier, et c'était sans aucun doute pour lui la plus grande difficulté; mais, malgré toute son industrie, il n'est point parvenu à consommer, entre une encre nécessairement nouvelle et un papier ancien, cette combinaison que le temps seul peut produire; l'aspect de l'encre, tantôt fraîche encore, tantôt jaunie outre mesure par un procédé mal déguisé, suffirait seul pour montrer la fraude.

» J'ajouterai, pour en finir sur ce premier ordre de preuves, qu'il suffit de rapprocher les lettres attribuées aux sœurs de Pascal de celles qui sont attribuées à Pascal lui-même, pour voir qu'elles sont toutes l'œuvre d'une seule et même main. Je m'abstiens, par respect pour l'illustre et grave compagnie à laquelle ces observations sont adressées, de relever une foule de détails minutieux, de petites supercheries qu'il serait facile de signaler et qui contribueraient à mettre en tout leur jour les preuves matérielles de la falsification. Un pareil exposé ne serait d'ailleurs possible et utile que si chacun des Membres de l'Académie pouvait avoir sous les yeux les pièces elles-mêmes. A ce propos, je renouvellerai ici le vœu que j'ai exprimé dans la Commission, que M. Chasles veuille bien joindre des *fac-simile* aux documents qu'il croira devoir publier.

» 2° Le second ordre de preuves se tire, suivant moi, des invraisemblances qui, au point de vue de la science, ressortent du fond même des documents présentés.

» Ainsi que j'ai eu l'honneur de le dire au sein de la Commission, c'est aux hommes éminents que l'Académie compte dans ses rangs qu'il appartient de juger si, à un moment donné de l'histoire de la science, avec les ressources alors acquises, telle ou telle grande découverte pouvait être faite; ou si, au contraire, il y avait dans la succession et pour ainsi dire dans l'échelle des travaux antérieurs des degrés qui manquaient, de telle sorte que cette découverte se trouvât alors inaccessible, même pour un génie tel que celui de Pascal.

» Mais, tout en reconnaissant mon incompétence à cet égard, je me suis

permis de faire remarquer à la Commission combien il serait étrange que Pascal eût découvert et affirmé la loi de la gravitation universelle alors qu'il n'admettait même pas comme démontré le mouvement de la Terre autour du Soleil! Cette opinion de Pascal, que Condorcet et Voltaire lui ont injustement reprochée comme un effet de sa superstition ou de la crainte que lui inspirait l'inquisition, provenait uniquement d'une raison sévère qui ne se trouvait pas suffisamment éclairée pour se dire convaincue. Voici en effet comment s'exprime Pascal, dans sa dix-huitième *Provinciale*, en s'adressant aux Jésuites :

« Ce fut en vain que vous obtîntes contre Galilée ce décret de Rome » qui condamnait son opinion touchant le mouvement de la Terre. Ce ne » sera pas cela qui prouvera qu'elle demeure en repos; et *si l'on avait des* » *observations constantes qui prouvassent que c'est elle qui tourne*, tous les » hommes ensemble ne l'empêcheraient pas de tourner, et ne s'empêche- » raient pas de tourner aussi avec elle.... »

» Si je ne puis aller plus loin dans le domaine de la science, qu'il me soit permis d'entrer un instant dans celui de l'histoire anecdotique pour prendre en quelque sorte sur le fait l'audacieux et fécond fabricateur qui prétend abriter ses falsifications sous le grand nom de Pascal. Il s'agit de l'une des Notes que Pascal aurait envoyées à Boyle en 1652.

« On donne, est-il dit dans cette Note, comme un effet de la vertu at- » tractive la mousse qui flotte sur une tasse de café, et qui se porte avec » une précipitation très-sensible vers les bords du vase.... » Une pareille observation suppose que l'usage du café était déjà répandu en France du temps de Pascal. Or, ce ne fut qu'en 1669, c'est-à-dire sept ans environ après sa mort, que Soliman Aga, ambassadeur de Turquie auprès de Louis XIV, introduisit dans la société parisienne l'usage du café.

» 3° Le dernier ordre de preuves sur lequel il me reste à m'expliquer est tiré de l'examen du style. Ici toute l'industrie du faussaire a échoué : comment contrefaire, en effet, le style de Pascal, cette expression nette, substantielle, pure émanation de la pensée et du sentiment, empreinte d'une puissance, d'une originalité toujours vivante? J'abuserais de l'attention de l'Académie en examinant une à une les Notes et surtout les Lettres attribuées à Pascal. Je dois me borner à signaler sa prétendue correspondance avec Newton alors ignoré et confondu dans la foule des enfants de son âge. A part même les invraisemblances qui se présentent de toutes parts pour mettre cette correspondance dans le domaine de la fiction et du roman, il suffirait du style pour prouver jusqu'à la dernière évidence que

cette correspondance est l'œuvre d'un faussaire. Je laisse à nos voisins d'outre-Manche le soin de nous dire si Newton écrivait en français à un âge surtout où très-probablement il n'avait guère écrit dans sa propre langue. Je m'en tiens aux Lettres qui lui auraient été écrites par Pascal. Voici par exemple comment il s'exprime dans celle qu'il aurait adressée, le 20 mai 1654, à Newton qui n'avait qu'un peu plus de onze ans :

« Je vous envoie divers problèmes.... *afin d'exercer votre génie. Je vous* » *prierai m'en dire votre sentiment.* Il ne faudrait pas cependant, *mon* » *jeune ami*, fatiguer trop *votre jeune imagination.* Travaillez, étudiez ; » mais que *cela se fasse avec modération....* Je vous parle par expérience ; » car moi aussi *dès ma jeunesse j'avais hâte d'apprendre*, et rien ne pouvait » arrêter *ma jeune intelligence, si je puis parler ainsi....* Je ne vous dis point » cela, mon jeune ami, pour vous détourner de vos études, mais pour vous » engager à étudier modérément. *Les connaissances insensiblement et avec le* » *temps. Ce sont les plus stables....* »

» Ainsi, d'une part, Pascal enverrait à un enfant des problèmes pour exercer *son génie*, et lui imposerait la charge bien lourde, on en conviendra, de les examiner et de lui en dire son sentiment, et d'une autre part il lui recommanderait d'étudier modérément.... Comment reconnaître en tout cela la logique et le langage de l'auteur des *Provinciales?* S'il est vrai que le style est l'homme, je croirais volontiers que celui qui a écrit ces lettres, loin d'être Pascal, ne serait pas même de nationalité française.

» La Lettre qui suit est encore plus étrangère, s'il est possible, au caractère intellectuel et moral de Pascal. Le 2 mai 1655, il aurait écrit à Newton : « Ce que l'on m'a raconté de votre génie précoce m'a rappelé d'*heureux* » *souvenirs de mon enfance. Qu'il était beau cet âge* où, ayant entendu *faire* » *l'éloge* de quelques grands hommes, *j'aspirais à marcher sur leurs traces.* » Et maintenant je me dis : *heureux celui* dont l'imagination est vive, » agissante, et *qui a la noble ardeur de vouloïr s'élever à la gloire! Ces violents* » *transports* qui nous portent à souhaiter de la réputation sont des *préjugés* » *avantageux* qui annoncent qu'on *le méritera* un jour. Mon jeune ami, » *retenez bien ce que je vais vous dire : tout homme qui n'aspire pas à se faire* » *un nom n'exécutera jamais rien de grand*, etc. »

» Cette phraséologie de lieux communs ne fut jamais à l'usage de Pascal. Non-seulement le faussaire se trouve ici pris au piége de son propre style, mais il ignore que ce véhément amour de la gloire et de la réputation était absolument incompatible avec le détachement de toutes les choses du monde dont Pascal avait fait désormais la règle suprême de

sa vie; il oublie que le 23 novembre précédent Pascal avait tracé la page célèbre qui fut trouvée dans la doublure de son habit après sa mort, et où on lit ces mots : « Oubli du monde et de tout, hormis Dieu ! » A cette époque de sa vie, Pascal, entrant de plus en plus et pour toujours dans l'étroit sentier de la religion austère, ne considérait plus les travaux mathématiques qu'avec une sorte de dédain, et il n'était guère d'humeur à vanter la gloire humaine, ainsi que l'eût pu faire un professeur appelé à exciter l'émulation de ses élèves, un jour de distribution de prix.

» Il me serait facile de m'étendre sur ces rapprochements, en faisant d'autres citations non moins significatives. J'aurais beaucoup à dire encore pour compléter cet exposé, mais je craindrais d'abuser des moments que l'Académie veut bien m'accorder. Un dernier mot cependant. Un de vos éminents confrères a été d'avis que la Commission ne pouvait agir utilement, du moment que M. Chasles ne croyait pas devoir faire connaître de qui il tenait les documents dont l'authenticité était mise en doute. Assurément, il y aurait dans une pareille déclaration un élément précieux d'information; mais que l'Académie, qui a adopté la manière de voir de M. Le Verrier, me permette de dire qu'à la fin comme au commencement de ce débat, il y a une opération toujours opportune, ou pour mieux dire indispensable : c'est la comparaison des écritures. Cet examen, qui pourrait être fait par les soins de la Bibliothèque impériale, ne réclamerait que quelques instants et serait décisif.

» On se trouve ici en présence d'une falsification sans exemple par son audace et par son ampleur; elle ressemble à un vaste complot, tant le faussaire a employé d'art et d'industrie à combiner toutes les parties de son œuvre coupable. Mais malgré son habileté et son savoir, il n'aura réussi qu'à surprendre un moment la loyauté et la bonne foi. La moralité publique, encore plus que l'intérêt de la science, exige que la lumière se fasse le plus tôt possible, de manière à frapper tous les yeux; je serais heureux si mes faibles efforts y avaient contribué, et je remercie l'Académie d'avoir bien voulu les encourager. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE. — *Recherches sur la constitution chimique des composés fluorés et sur l'isolement du fluor; par* **M. PRAT.**

M. DUMAS, en transmettant ce Mémoire, en fait connaître l'objet dans la Lettre suivante adressée à M. le Président de l'Académie :

« Permettez que je vous adresse le Mémoire de M. Prat sur le fluor, en vous priant d'en confier l'examen à une Commission qui répéterait les expériences annoncées et qui ferait opérer, au besoin, M. Prat devant elle.

» M. Prat pense qu'on s'est trompé jusqu'ici sur la composition des fluorures et sur la théorie du fluor.

» Il considère les fluorures comme des oxyfluorures, et par conséquent l'équivalent du fluor comme bien plus élevé qu'on ne l'avait supposé.

» En effet, M. Prat représente le fluorure de calcium par :

2 équivalents de calcium.....	40,0
1 d'oxygène.....	8,0
1 du fluor nouveau.....	29,6
	77,6

ce qui s'accorde avec les analyses du fluorure de calcium connues, puisqu'on a 51,5 de calcium pour 100 de fluorure.

» En doublant l'équivalent ancien du fluor 19, on aurait 38, c'est-à-dire à peu près la somme des équivalents de l'oxygène 8 et du nouveau fluor 29,6 = 37,6.

» Selon M. Prat, pour obtenir le nouveau fluor, il suffit de chauffer le fluorure de calcium, par exemple, avec du chlorate ou plutôt du perchlorate de potasse; car ce n'est qu'après la formation de ce dernier sel que la réaction a lieu.

» Il se dégage de l'oxygène et un produit que l'argent absorbe. Le composé ainsi formé est le fluorure d'argent, insoluble dans l'eau, soluble dans l'ammoniaque, d'où il est précipité par l'acide azotique, et qui s'altère à la lumière plus rapidement que le chlorure d'argent. Le chlore et l'oxygène ne l'attaquent pas, même au point de fusion du fluorure.

» Il est décomposé par la potasse, au rouge naissant, ce qui a permis de

l'analyser; il contient :

Argent.....	0,785	108,0	1 équiv
Fluor.....	0,215	29,6	1 équiv.
Fluorure.....	1,000	137,0	

» Ce fluorure d'argent insoluble et très-stable, ayant beaucoup d'analogie avec le chlorure et les corps de la même famille, diffère essentiellement du fluorure d'argent soluble des chimistes, lequel serait, d'après M. Prat, un composé de

AgFl, AgO, HO, à l'état d'hydrate;
AgFl, AgO, à l'état anhydre.

» Le fluor se combine avec le chlore. Pour obtenir ce composé, il suffit de verser l'acide fluorhydrique des chimistes, en dissolution faible, dans une solution d'acide hypochloreux; il se forme

$$FlH, HO + ClO = 2HO + FlCl.$$

» Le fluorure de chlore est gazeux, d'une couleur plus intense que celle du chlore; il convertit l'argent en un mélange de chlorure et de fluorure.

» Le fluor s'obtient, d'après M. Prat, en chauffant le fluorure de plomb des chimistes (1 partie), soit avec du nitre (5 parties), soit avec du bioxyde de manganèse (2 parties). Il se dégage de l'oxygène et du fluor. Il faut opérer dans un alambic de platine. On arrête l'oxygène au passage sur des fragments de baryte chauffée.

» Le fluor est gazeux, presque incolore, d'une odeur chlorée, très-visiblement fumant à l'air, incombustible, plus lourd que l'air. Il décolore l'indigo, rougit et décolore le tournesol.

» L'ammoniaque produit des fumées au contact du fluor et en signale des traces.

» Il décompose l'eau sur-le-champ à la température ordinaire.

» Il se combine à l'hydrogène à la lumière diffuse.

» Le fluor décompose le gaz chlorhydrique; il élimine le brome et l'iode de leurs composés.

» Le fluor s'unit au bore et au silicium, à tous les métaux des cinq premières sections, et, s'il agit sur l'or et le platine, son action réclame une nouvelle étude.

» J'ai résumé dans cet exposé ce qui me semble caractéristique et essentiel dans le travail de M. Prat. Il y a longtemps qu'il m'en a fait connaître

les premiers résultats, et je vois qu'il a poursuivi cette étude, comme je le lui avais conseillé, sans se presser d'appeler trop vivement sur elle l'attention des chimistes.

» Qu'on puisse accepter sans discussion l'opinion de M. Prat, et que ses expériences ne semblent pas susceptibles d'une autre interprétation, je suis loin de le soutenir. Il serait facile de trouver dans les recherches de M. de Marignac et dans bien d'autres considérations des raisons de douter.

» Mais l'enchaînement des faits, les études patientes qui les ont mis en évidence aux yeux de l'auteur, la réserve même avec laquelle il expose son travail, préviennent en sa faveur et m'autorisent à demander qu'une Commission soit appelée à en dire son avis. Tout en désirant qu'il ait bien vu et que le problème du fluor soit enfin résolu, tant qu'on n'aura pas contrôlé avec soin les faits sur lesquels il s'appuie, je m'abstiendrai de me prononcer, et je réserve mon opinion. »

M. le Président renvoie l'examen du travail de M. Prat à la Section de Chimie : cet examen présentera d'autant plus d'intérêt que plusieurs chimistes, notamment M. Nicklès, s'occupent du même sujet, et que M. Fremy, il y a plusieurs années, a insisté sur la réaction du fluorure de calcium mis en contact, d'une part, avec le gaz oxygène, et, d'une autre part, avec le chlore, réaction qui, au jugement de M. Fremy, semble assigner au fluorure une composition *binaire* et non *ternaire*, comme le pense M. Prat.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Sur une matière explosible brûlant comme la poudre ordinaire et obtenue par l'action du chlorate et du nitrate de potasse sur la colle ordinaire.* Deuxième Note de **M. Pool** : *Procédés pour obtenir des mélanges qui ne soient ni déliquescents ni hygroscopiques.* (Extrait.)

(Renvoyé comme la première partie à l'examen de la Section de Chimie.)

« *Premier procédé.* — Après que la colle est lavée à l'eau froide, on la chauffe doucement avec un peu d'acide nitrique; on évapore de nouveau, on reprend à l'eau et on ajoute du carbonate de baryte pour neutraliser l'acide. Un excès de $BaOCO^2$ donne au mélange l'odeur des corps organiques de la série des amines. La baryte en excès s'empare des matières hydrocarboniques et permet le dégagement de la matière azotée.

» On évapore à sec en ajoutant le soufre; on reprend de nouveau à l'eau et l'on ajoute le nitrate nécessaire. J'ai pris la proportion de 2 parties d'albuminoïde, de 1 partie de soufre et de 6 parties de nitrate de potasse.

» *Deuxième procédé, sans acide.* — On fond la colle à l'eau chaude. On ajoute la moitié du nitrate, après quoi on ajoute le soufre. On observera que le soufre se prend aisément en masse avec l'albuminoïde. On chauffe jusqu'à ce que la masse soit devenue une pâte homogène; c'est alors que l'on ajoute l'autre moitié du nitrate.

» Ces deux mélanges sans chlorate ne peuvent donner qu'une combustion lente, et comme il n'y entre point de charbon libre ils peuvent être mêlés à la poudre ordinaire.

» J'ai essayé 1 partie du mélange et 5 parties de poudre ordinaire....

» Nos mélanges explosibles, en raison de la modicité de leur prix, pourront être appliqués avec avantage aux feux d'artifice. On changera les proportions selon le but qu'on se proposera d'atteindre. J'ai observé que la couleur de strontiane est très-facile à obtenir de ces mélanges. Ainsi on peut prendre : d'une part 3 parties de nitrate de strontiate et 1 partie de charbon; de l'autre 5 parties de colle, 7 de nitrate et 5 de chlorate de potasse. Il ne serait pas sans intérêt de voir ce que donneraient les autres colorants, tels que la baryte, le cuivre, etc. »

M. Lespadin soumet au jugement de l'Académie une invention qui lui semble de nature à faciliter les mouvements d'une armée en campagne et à épargner, dans des circonstances qui se présentent assez fréquemment, la vie des soldats.

Cette invention consiste à leur fournir certains retranchements artificiels quand la nature des lieux leur refuse ceux que fournirait un pli de terrain ou tout autre abri qui les mettrait à couvert jusqu'au moment d'aborder l'ennemi.

Deux planches photographiées accompagnent cette Note et représentent, l'une l'extérieur pris de face d'un fort portatif tout monté, l'autre la coupe intérieure d'une chambre destinée à loger deux canons.

(Renvoi à la Section de Mécanique, qui jugera s'il y a, dans cette invention, quelque fait nouveau qui soit du domaine de l'Académie des Sciences.)

CORRESPONDANCE.

M. Milne Edwards présente un travail de *M. Van der Hoeven* sur le *Menobranchus*, Batracien pérennibranche dont l'histoire offre beaucoup d'intérêt.

MONNAIES. — *Sur le système métrique et son application aux monnaies.* Deuxième Note de **M. Léon**, présentée par M. Mathieu au nom de M. Chasles.

« L'auteur de cette Note, après une discussion assez étendue, croit avoir démontré :

» 1° Que la combinaison qui consisterait à prendre pour unité monétaire la fraction $\frac{10}{31}$ de gramme d'or, ou le poids de $1^{gr}\frac{10}{31}$, est absolument inadmissible;

» 2° Qu'il est très-facile de maintenir dans les monnaies toutes les conditions de notre système général de mesures, en substituant simplement le gramme d'or au gramme d'argent, qui a été depuis l'an III notre véritable unité monétaire. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur une synthèse du toluène diéthylé.* Note de **MM. Lippmann** et **Louguinine**, présentée par M. Balard.

« M. Fittig, grâce à sa belle méthode de la synthèse des hydrocarbures aromatiques, étant parvenu à produire un homologue supérieur du cymène, l'amyl-phényle, il nous a paru intéressant de trouver une nouvelle méthode pour compléter la réalisation des isoméries possibles dans la série des hydrocarbures aromatiques, et de trouver en même temps une indication, ne fût-ce que négative, sur la constitution du radical amyle. Pour cela, nous faisons réagir le chlorobenzol sur le zinc-éthyle. Dans le cas spécial dont nous parlons aujourd'hui, nous sommes parvenus à produire un corps isomère de celui de M. Fittig, et, de plus, nous croyons pouvoir indiquer une méthode générale applicable à la production de tout un groupe de corps isomères ou homologues de celui que nous décrivons présentement. La réaction qui donne naissance au nouveau corps est la suivante :

$$\underbrace{C^6H^5.C\left\{\begin{matrix}Cl\\Cl+Zn\\H\end{matrix}\right\}}_{\text{Chlorobenzol.}}\left\{\begin{matrix}C^2H^5\\C^2H^5\end{matrix}\right. = \underbrace{C^6H^5.C\left\{\begin{matrix}C^2H^5\\C^2H^5+ZnCl^2\\H\end{matrix}\right.}_{\text{Toluène-diéthyle.}}$$

» En employant du zinc-méthyle ou du zinc-amyle au lieu de zinc-éthyle, on peut obtenir évidemment des homologues des corps que nous décrivons. L'application de la même méthode au xylène dichloré donnera des corps isomères, mais non identiques avec ceux du groupe que nous venons d'indiquer. Nous avons commencé par étudier les conditions de la réaction en faisant réagir de petites quantités de chlorobenzol et de zinc-éthyle prépa-

rées d'après les méthodes ordinaires. La réaction fut tellement violente dans ces conditions, que nous nous vîmes dans la nécessité de la modérer en dissolvant le chlorobenzol ainsi que le zinc-éthyle dans une quantité notable (de quatre à cinq fois le poids du chlorobenzol et du zinc-éthyle) de benzine pure. Le chlorobenzol dissous dans la benzine fut mis dans un ballon et entouré d'un mélange réfrigérant de glace et de sel. Le zinc-éthyle, également dissous dans la benzine, fut ajouté en petites portions, de manière que la réaction ne fût pas trop violente. Nous avons ajouté de cette manière un excès de zinc-éthyle comparativement à la quantité exigée par la théorie, pour être sûrs de la transformation complète du chlorobenzol.

» La réaction achevée, nous avons vu que le contenu du ballon était pris en une masse blanche et solide qui était imbibée de benzine et d'un liquide ayant une odeur distincte de celle de la benzine. Pour séparer le liquide de la masse solide, le contenu du ballon fut traité par une dissolution d'acide chlorhydrique pour dissoudre le chlorure et l'oxyde de zinc (provenant de traces d'humidité).

» La couche huileuse qui se sépare de la partie aqueuse après cette opération est composée d'un mélange de benzine et de notre hydrocarbure. Après l'après desséché avec du chlorure de calcium fondu, nous avons séparé la plus grande quantité de la benzine par une distillation au bain-marie. En distillant sur du sodium le liquide restant, nous sommes parvenus à détruire en grande partie les matières oxygénées qu'il contenait encore.

» Une distillation fractionnée nous a donné une quantité notable du liquide passant entre 180-185 degrés centigrades. L'analyse de ce corps nous a donné les résultats suivants :

	Expérience.		Théorie pour $C^{11}H^{16}$.	
I.....	C = 87,4	H = 10,9	C = 89,1	H = 10,8
II.....	C = 87,6	H = 11,0		
III.....	C = 87,4	H = 11,1		
IV.....	C = 87,7	H = 11,1		

» Il était évident que nous n'avions pas encore une substance suffisamment pure. La trop petite quantité de carbone que nous avons trouvée peut être expliquée par la présence de matières oxygénées ou chlorées qui n'ont pas pu être enlevées par les distillations du liquide sur du sodium. Pour purifier complétement notre corps, nous l'avons chauffé pendant trois ou quatre jours en tube scellé à 200 degrés avec du sodium, en changeant ce dernier jusqu'à ce qu'il restât parfaitement intact. Après cette opération,

le liquide distillait entre 175 et 180 degrés centigrades. La plus grande quantité du liquide a été recueillie à 178 degrés centigrades, et soumise à l'analyse, qui nous a donné les nombres suivants :

	Trouvé.		Calculé pour $C^{11}H^{16}$.	
I.....	C = 88,9	H = 10,9	C = 89,1	H = 10,8
II.....	C = 88,7	H = 11,0		

» Ces nombres nous conduisent à la formule $C^{11}H^{16}$. Pour la confirmer, nous avons pris la densité de vapeur du liquide distillant à 178 degrés. Elle a été trouvée égale à 5,1107; la théorie exige 5,1245.

» Le corps que nous avons obtenu est un liquide incolore ayant une odeur aromatique; il est plus léger que l'eau, sa densité à zéro étant égale à 0,8751. Nous avons nommé ce corps *toluène-diéthyle*, parce que son origine nous prouve que c'est du toluène (méthyl-phényle) dans lequel 2 hydrogènes du méthyle ont été remplacés par 2 éthyles. Le point d'ébullition de l'amyl-phényle par Fittig diffère de 15 degrés de celui du toluène-diéthyle; il est égal à 193 degrés centigrades. Une aussi grande différence entre le point d'ébullition de ces deux corps nous permet de conclure qu'ils sont isomères et non identiques. Nous en concluons également que la constitution de l'amyle ordinaire est différente de celle du groupe $C\begin{cases} C^2H^5 \\ C^2H^5 \\ H \end{cases}$ qui se trouve combinée au phényle dans le corps que nous avons décrit. Une tentative que nous avons faite d'appliquer notre méthode à la série grasse en faisant réagir le zinc-éthyle sur le chlorure d'éthyle chloré (identique, d'après les recherches de M. Beilstein, avec le chlorure d'éthylidène) ne nous a pas donné l'hydrocarbure C^6H^{14}, hydrure d'hexyle ou son isomère, que la théorie faisait prévoir, mais seulement des gaz, surtout de l'éthylène.

» Ces recherches, que nous comptons continuer, ont été faites dans le laboratoire de M. Wurtz. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la formation de l'acide succinique en partant du chlorure d'éthylidène.* Note de **M. Maxwell Simpson**, présentée par M. Balard.

« Il y a quelques années, j'ai trouvé qu'en traitant le bromure d'éthylène successivement par le cyanure de potassium et par la potasse caustique,

on obtient l'acide succinique ordinaire (1). Cette réaction a été confirmée depuis par M. Geuther, qui a remplacé le bromure par le chlorure d'éthylène (2).

» Il m'a semblé qu'il serait intéressant de s'assurer si le chlorure d'éthylidène, soumis au même traitement, fournirait le même acide, ou bien seulement un isomère. On serait naturellement porté à s'attendre à ce dernier résultat, puisque la constitution du chlorure d'éthylidène est différente de celle du chlorure d'éthylène. Les formules suivantes rendront claires cette isomérie des deux chlorures et la constitution probable de l'acide isomérique qui pourrait en dériver :

CH^2Cl	CH^2Cy	$CH^2(C\Theta\Theta H)'$
|	|	|
CH^2Cl	CH^2Cy	$CH^2(C\Theta\Theta H)'$
Chlorure d'éthylène.	Cyanure d'éthylène.	Acide succinique ordinaire.
CH^3	CH^3	CH^3
|	|	|
$CHCl^2$	$CHCy^2$	$CH(C\Theta\Theta H)^2$
Chlorure d'éthylidène.	Cyanure d'éthylidène.	Acide isomérique.

» Il faut observer que dans la transformation du chlorure d'éthylène en acide succinique ordinaire, le groupe $C\Theta\Theta H$ prend la place de chaque groupe cyanogène. Dans la transformation du cyanure d'éthylidène, on pouvait supposer que chaque groupe cyanogène étant remplacé de même, il se formerait un isomérique.

» C'est pour vérifier cette hypothèse que les expériences suivantes ont été exécutées.

» On a mélangé 1 molécule de chlorure d'éthyle chloré, corps identique avec le chlorure d'éthylidène, avec 2 molécules de cyanure de potassium et avec une grande quantité d'alcool. Le tout a été chauffé, dans un matras scellé, pendant vingt-sept heures à une température s'élevant de 160 à 180 degrés centigrades. On s'était assuré d'avance qu'une température élevée était nécessaire pour déterminer la réaction. Au bout de ce temps le matras a été ouvert et son contenu filtré. La liqueur filtrée a été traitée par la potasse solide, à la température du bain-marie, aussi longtemps qu'il s'est dégagé de l'ammoniaque.

---

(1) *Philosophical Transactions* pour 1861.

(2) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. CXX, p. 268.

» On a ensuite distillé l'alcool et ajouté un excès d'acide azotique au résidu. Ce dernier a enfin été évaporé à siccité à une basse température, et l'acide organique libre a été dissous dans l'alcool. En le dissolvant dans l'alcool absolu, et en le faisant cristalliser dans l'eau, on l'a obtenu pur. La quantité obtenue n'a pas été très-considérable. Séché à 100 degrés, l'acide a donné à l'analyse les nombres suivants :

	Théorie.		Trouvé.
C^4.....	48	40,67	40,86
H^6.....	6	5,10	5,25
O^4.....	64	54,23	
	118	100,00	

» Sa composition est donc celle de l'acide succinique. Les propriétés suivantes prouvent assez que c'est l'acide succinique ordinaire. Il fond à 179 degrés et se sublime sous forme d'aiguilles à une température plus élevée. Les vapeurs, lorsqu'on les respire, provoquent la toux et une sensation pénible dans les narines. L'acide neutralisé donne un abondant précipité lorsqu'on y ajoute du perchlorure de fer. Cette dernière réaction a été essayée avant et après le traitement par l'acide azotique, avec le même résultat.

» La seule explication que je puisse donner de la formation de l'acide succinique ordinaire dans la réaction que nous venons d'étudier, c'est que le chlorure d'éthylidène, porté à une température élevée en présence du cyanure de potassium, s'est transformé partiellement en chlorure d'éthylène, 1 atome d'hydrogène ayant changé de place avec 1 atome de chlore :

$$\begin{array}{l} CH^2H \\ | \\ CHCl^2 \end{array} = \begin{array}{l} CH^2Cl \\ | \\ CH^2Cl. \end{array}$$

» Depuis que ces lignes ont été écrites, j'ai appris que M. Wichelhaus (1) a obtenu l'acide succinique isomérique du véritable, en le dérivant de l'acide cyanopropionique. Les différences qui existent entre ce nouvel acide et l'acide ordinaire sont très-marquées. Son point de fusion est de 40 degrés inférieur, et neutralisé il ne donne pas de précipité avec le perchlorure de fer.

» Ce travail a été fait dans le laboratoire de M. Wurtz. »

(1) *Zeitschrift für Chemie*, nouvelle série, t. III, p. 247.

CHIMIE. — *Nouvelles recherches sur l'isomérie.* Note de **M. A. Oppenheim**, présentée par M. Balard.

« L'isomérie entre le protochlorure d'allyle et le propylène monochloré, que j'ai prouvée antérieurement (1) par une différence de 20 degrés dans leurs points d'ébullition et par la manière dont ils se comportent vis-à-vis de l'éthylate de soude, m'a paru digne d'être étudiée plus amplement.

» Parmi le grand nombre de réactions qui se présentent comme propres à comparer les propriétés chimiques de ces deux corps, mon choix s'est arrêté sur celles qui ont permis à plusieurs savants de transformer des hydrocarbures en alcools ou pseudo-alcools. J'ai pu ainsi, tout en faisant l'étude à laquelle je voulais me livrer, élucider mieux qu'on ne l'a fait jusqu'à présent la question de savoir si les moyens qui permettent de passer d'un hydrocarbure non saturé à son alcool ou pseudo-alcool, permettent aussi de passer d'un chlorure non saturé à un alcool ou pseudo-alcool chloré.

» On connait six séries de réactions qui peuvent servir à transformer un hydrocarbure en alcool. On y parvient en faisant agir l'acide iodhydrique, l'acide sulfurique, le brome, l'eau oxygénée, l'acide hypochloreux et l'acétate de chlore. Je me borne à décrire dans cette Note l'action des deux premiers de ces réactifs.

» I. L'acide sulfurique agit sur le propylène chloré d'une manière très-remarquable et tout à fait inattendue. La première goutte d'acide sulfurique ordinaire qu'on fait tomber sur ce corps produit un torrent de gaz acide chlorhydrique. La réaction est complète à froid ; mais il faut chauffer légèrement le mélange, qui se colore à peine, pour chasser l'acide chlorhydrique absorbé.

» Il est évident que le propylène chloré est scindé de cette manière en gaz chlorhydrique qui s'en va, et en hydrocarbure C^3H^4 qui reste combiné ou à une ou à deux molécules d'acide sulfurique. Cette combinaison consitue-t-elle de l'acide allyl-sulfurique? Dans ce cas, nous pouvons nous attendre à produire par l'action de l'eau sur cet acide un pseudo-alcool allylique, de la même manière que le propylène combiné à l'acide sulfurique donne le pseudo-alcool propylique.

» Mais la réaction se passe d'une tout autre manière. Le mélange d'acide sulfo-conjugué et d'acide sulfurique concentré ayant été étendu de 8 fois son volume d'eau et distillé, produit un liquide qui, saturé avec du carbo-

(1) *Comptes rendus*, t. LXII, p. 1082.

nate de potassium, donne une huile surnageante qui n'est que de l'acétone. En effet, elle en a le point d'ébullition (56 à 58 degrés) et l'odeur caractéristique, la composition et la propriété de se combiner au bisulfite de soude. Pour compléter la preuve que c'est de l'acétone et non pas de l'alcool allylique, on l'a traitée avec de l'oxyde d'argent humide et on a constaté la formation du formiate d'argent.

» Le chlorure d'amyle, la chlorhydrine du glycol, le chlorobenzyle agissent de la même manière sur l'acide sulfurique, en dégageant du gaz chorhydrique. Ces chlorures se comportent donc comme des alcools dont l'hydroxyle HO forme de l'eau avec un atome d'hydrogène de l'acide sulfurique, tandis que les deux restes se combinent pour former des acides conjugués. La généralité de cette réaction peut devenir d'une grande importance. On prévoit qu'elle nous permettra de transformer les homologues du propylène chloré en corps analogues à l'acétone, dont la nature révélera la constitution des hydrocarbures C^nH^{2n}.

» Le chlorure d'allyle se comporte d'une manière toute différente. L'acide sulfurique en carbonise une petite partie et se combine avec la partie principale. Le produit, distillé au bain-marie avant l'addition de l'eau, donne une petite portion d'un chlorure qui bout entre 93 et 96 degrés, point d'édullition du vrai chlorure de propylène $C^3H^6Cl^2$, et l'analyse donne des chiffres qui correspondent à cette formule. Une portion du chlorure d'allyle s'était donc combinée à l'acide chlorhydrique mis en liberté par la destruction d'une autre portion.

» L'éthylène bromé se combine avec l'acide bromhydrique pour former, non pas du bromure d'éthylène, mais du bromure d'éthylidène (bromure d'éthyle bromé). Cette observation, encore inédite, que son auteur, M. Reboul, veut bien me permettre de citer, comparée avec celle que je viens de décrire, établit une nouvelle différence entre les hydrocarbures chlorés $C^nH^{2n-1}Cl$ et leurs isomères de la série allylique.

» Je reviens sur la portion principale de l'action de l'acide sulfurique sur le chlorure d'allyle. Distillé avec 8 fois son volume d'eau, il donne un produit soluble qu'on sépare de l'eau en ajoutant du carbonate de potassium. Il bout presque entièrement entre 126 et 128 degrés, et il contient du chlore. L'analyse lui assigne la formule de l'alcool chloré C^3H^7ClO, qui est aussi celle de la chlorhydrine du propylglycol. Son point d'ébullition et toutes ses propriétés prouvent qu'il est identique avec cette combinaison, qui, d'après M. Oser, bout à 127 degrés. La potasse solide le transforme en oxyde de propylène bouillant à 35 degrés et présentant toutes

les propriétés de l'oxyde de propylène ordinaire. Ainsi, chauffé avec une solution de chlorure de magnésium, il précipite de la magnésie.

» La synthèse que je viens de décrire décide pour la seconde des deux formules possibles de la chlorhydrine propylénique :

$$(CH^3 - CHCl - CH^2HO) \quad \text{et} \quad (CH^3 - CH \,.\, HO - CH^2Cl);$$

car, quelle que soit la constitution du chlorure d'allyle, son chlore est nécessairement combiné avec un atome de carbone extérieur et pas du milieu.

» II. L'acide chlorhydrique se combinant directement avec le chlorure d'allyle pour donner du chlorure de propylène, on a pensé que l'acide iodhydrique forme avec ce corps le chloroiodure de propylène décrit par M. Simpson. Mais ce résultat est empêché par la réaction connue de l'acide iodhydrique en excès, qui, dans l'iodure formé, substitue de l'hydrogène à l'iode. Le chlorure d'allyle, mis en contact avec de l'acide iodhydrique concentré, s'échauffe en mettant de l'iode et de l'acide chlorhydrique en liberté, et en formant de l'iodure d'isopropyle. C'est ce que prouvent le point d'ébullition (88-92 degrés) et l'analyse du produit formé. On peut exprimer cette réaction par l'équation

$$C^3H^5Cl + 3HI = C^3H^7I + I^2 + HCl.$$

Elle est analogue à l'action de l'acide iodhydrique sur l'iodure d'allyle décrite par M. Simpson.

» Le propylène chloré se combine facilement avec l'acide iodhydrique en solution concentrée. Il suffit, pour ce but, de chauffer ces deux corps dans un matras scellé pendant plusieurs heures à 100 degrés. Le produit est une huile lourde, peu colorée, qui se décompose par la distillation, même dans le vide. Sous la pression de 1 centimètre, il passe entre 110 et 150 degrés. La portion recueillie entre 110 et 130 degrés donne à l'analyse des chiffres correspondants à la composition C^3H^5ClHI.

» Espérant de former un acétate chloré, on l'a chauffé avec un équivalent d'acétate de potasse en solution alcoolique; mais le produit obtenu contient de l'iode. Le même résultat fut obtenu avec de l'acétate d'argent, le résidu contenant de l'iodure et du chlorure d'argent. Le chlore du propylène chloré, qui ne peut pas être enlevé par l'action des sels d'argent, en sort donc aussitôt que ce chlorure, combiné à l'acide iodhydrique, est soumis à l'action des sels d'argent ou de potasse.

» Le produit obtenu par l'action de 2 équivalents d'acétate d'argent

ne se présentant pas dans un état propre à l'analyse, on a essayé l'action de 2 équivalents de benzoate d'argent sur l'iodochlorure. On espérait produire ainsi un corps cristallisé dont la forme pouvait être comparée avec le benzoate de propylène décrit par M. Mayer. Ce résultat a été atteint. L'action se fait à la température ordinaire avec beaucoup d'énergie. La solution dans l'éther donne par l'évaporation de beaux cristaux incolores d'une largeur qui dépasse quelquefois un centimètre. Leur apparence diffère essentiellement du bibenzoate de propylène dont elles ont la composition centésimale. Des mesures cristallographiques, que je dois à l'obligeance de mon ami M. Friedel, et que je donnerai ailleurs, confirment cette différence. Le benzoate de propylène cristallise en prismes rectangulaires droits, tandis que son isomère se présente en octaèdres rectangulaires obliques. L'eau les transforme en acide benzoïque et un liquide soluble qui a l'odeur de l'acétone. La relation de ce benzoate avec l'acétone devient plus évidente par l'étude du chloro-iodure qui sert à sa formation. En chauffant le chloro-iodure avec de l'oxyde d'argent humide, on le transforme en acétone. L'iode comme le chlore est donc combiné avec l'atome de carbone du milieu, et les réactions décrites se passent de la manière suivante :

$$(CH^3 - CCl - CH^2) + HI = (CH^3 - CClI - CH^3),$$
$$(CH^3 - CClI - CH^3 + Ag^2O = (CH^3 - CO - CH^3) \text{ acétone.}$$

» Dans le benzoate le chlore et l'iode sont remplacés par 2 molécules du reste benzoïque $C^7H^5O^2$. On peut donc évidemment regarder ce corps comme une combinaison de l'acétone avec l'anhydride benzoïque, analogue à la combinaison découverte par M. Geuther de l'aldéhyde avec l'anhydride acétique.

» L'iodochlorure décrit plus haut est naturellement différent du chloro-iodure de propylène obtenu par M. Simpson par l'action du chlorure d'iode sur le propylène. Cette combinaison doit donner des éthers glycoliques avec des sels d'argent et de l'oxyde de propylène ou du glycol propylénique avec de l'oxyde d'argent humide. L'action de l'oxyde d'argent sur l'iodochlorure d'éthylène a donné en effet à M. Simpson du glycol ordinaire (1).

» L'iodochlorure que je viens de décrire a la densité de 1,824 à zéro; celui de M. Simpson a la densité de 1,932. Le premier correspond au méthylchloracétol de M. Friedel, obtenu par l'action du perchlorure de phosphore sur l'acétone. Pour rester dans la nomenclature introduite par ce

(1) Je dois ce fait inédit à une communication verbale de l'auteur.

chimiste, on doit le désigner par le nom de méthyliodochloracétol, et le benzoate correspondant par le nom de méthylbenzacétol.

» L'action du méthyliodochloracétol sur l'oxyde d'argent correspond au fait décrit par M. Pfaundler, que le bromhydrate d'éthylène bromé se transforme en aldéhyde par l'action de l'acétate de potassium.

» Ces recherches augmentent de quelques faits nouveaux nos connaissances de l'isomérie. Elles offrent, dans la combinaison de l'anhydride benzoïque avec l'acétone, l'exemple d'une nouvelle classe de composés, et dans l'action de l'acide sulfurique sur les chlorures une réaction qui, peu étudiée jusqu'à présent, promet des applications nombreuses et fertiles. »

PHYSIOLOGIE. — *Recherches sur l'influence de la chaleur sur le travail mécanique du muscle de la grenouille.* Note de **M. J. Chmoulevitch**, transmise par M. Bernard.

« En étudiant l'influence de la température sur les muscles en repos (1), j'ai été porté à admettre que toutes les qualités physiques éprouvent de très-grandes variations, même dans des limites très-restreintes de changements de la température. Il était naturel d'admettre *à priori* que ces variations devaient aussi déterminer des changements dans leurs fonctions physiologiques. C'est pourquoi je me suis proposé d'étudier l'influence de la chaleur sur le travail mécanique du muscle.

» Pour faire l'expérience, le muscle gastro-cnémien de grenouille est fixé par son tendon dans un vase contenant une solution de chlorure de sodium (0,65 pour 100 grammes) de température voulue. L'insertion supérieure du muscle est fixée au petit bras d'un levier mobile autour d'un axe horizontal, dont le grand bras inscrit sur un cylindre tournant les hauteurs auxquelles le poids appliqué au même bras est soulevé. J'ai obtenu les résultats suivants :

» 1. Le travail mécanique du muscle s'accroît avec l'élévation de la température jusqu'à 30 à 33 degrés, selon sa longueur et sa tension.

» 2. L'accroissement de la hauteur à laquelle le poids est soulevé pendant l'élévation de la température est d'autant plus considérable que le poids est plus petit.

» 3. Pour chaque muscle en action il existe une certaine tension pour laquelle il conserve la même longueur à des températures différentes.

---

(1) Les résultats sont publiés en forme de notices préliminaires dans le *Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften*, 9 février 1867.

» 4. En élevant la température d'un muscle à plus de 30 à 33 degrés, on voit que son travail mécanique commence à diminuer rapidement, et on arrive bientôt à un degré tel que, supportant un certain poids, il ne se contracte plus ; son travail est alors égal à zéro ; je le désigne sous le nom de *travail zéro*.

» 5. Le travail zéro arrive d'autant plus vite, que le muscle supporte un poids plus grand. Cela prouve que la perte de la propriété du muscle de se contracter à certaines températures n'est pas une suite d'une action chimique de la température sur la substance du muscle, dans lequel cas la température serait constante et ne changerait pas avec le poids; elle est plutôt une suite d'un changement de rapports purement physiques des molécules musculaires, produit par la haute température. En faveur de cette opinion est encore le fait que :

» 6. On n'a qu'à abaisser la température pour remettre les molécules dans leurs rapports normaux, et rendre ainsi au muscle la faculté de se contracter. Une coagulation au contraire ne pourrait jamais se dissoudre momentanément.

» 7. En faisant une série d'expériences avec le même muscle, c'est-à-dire en l'échauffant jusqu'au travail zéro et en le refroidissant plusieurs fois de suite, j'ai remarqué que l'ordonnée la plus grande, celle où les travaux mécaniques cessent d'augmenter et commencent à diminuer, apparaît dans chaque expérience suivante à une température plus basse. J'ai trouvé la cause de ce phénomène dans le remarquable fait que le muscle s'épuise beaucoup plus rapidement à une température élevée qu'à une température basse. J'ai prouvé ce fait en faisant travailler deux muscles du même poids (autant que possible) sous la même tension, sous la même irritation, mais à des températures différentes; les ordonnées étaient au commencement à la température la plus élevée toujours plus grandes qu'à la température la plus basse, c'est-à-dire que le muscle soulevait le poids à une hauteur plus grande ; mais l'abscisse était toujours plus courte à la température la plus élevée : cela veut dire qu'alors le muscle a toujours cessé de travailler plus tôt. En conséquence de ce fait :

» 8. Le travail total du muscle est toujours plus grand à une basse qu'à une haute température, toutes les autres conditions étant égales d'ailleurs.

» 9. L'explication de l'augmentation du travail mécanique pendant l'élévation de la température se trouve dans ce fait, que l'élasticité du muscle en action augmente avec l'élévation de la température. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur un météorographe ancien et sur la théorie du baromètre statique.* Note de **M. R. Radau**, présentée par M. d'Abbadie.

« Il y a peut-être quelque intérêt à constater que l'idée de construire un appareil enregistreur de toutes les circonstances atmosphériques date du siècle dernier. On la trouve développée dans un long Mémoire de Magellan sur les baromètres, qui a été publié en français dans le tome XIX (année 1782) des *Observations sur la Physique* de l'abbé Rozier, et en allemand sous forme de livre (Leipzig, 1782). Magellan insiste sur l'utilité d'un appareil où tous les instruments météorologiques se trouveraient réunis de manière à tracer des courbes parallèles sur un même tableau entraîné par une horloge; il décrit les différents instruments qu'il veut employer et en donne les dessins. Comme barographe, il choisit le baromètre statique : c'est un tube de verre suspendu par un fil à l'une des extrémités d'un levier horizontal dont l'autre extrémité porte un contre-poids; le tube plonge dans un bain de mercure; une longue aiguille verticale indique la pression sur un cadran divisé. En adaptant à cet appareil un crayon ordinaire, on le transforme en barographe. Magellan ajoute qu'on peut obtenir plus d'effet en élargissant le haut du tube par une chambre renflée. Pour enregistrer la température et l'humidité de l'air, il emploie un thermomètre métallique et un hygroscope en bois de Whitehurst. Pour la pluie et l'évaporation, il se sert de deux appareils à flotteurs dont les tiges verticales sont munies de crayons. La force du vent est enregistrée à l'aide d'un anémomètre de pression, et la direction à l'aide d'une girouette qui agit sur un cylindre à chevilles, comme dans l'anémographe très-ingénieux que d'Ons-en-Bray a présenté à l'Académie des Sciences en 1734. Un porte-crayon attaché à un flotteur écrit encore sur le même tableau les fluctuations des marées. Tel est l'appareil que Magellan a décrit en 1782 sous le nom de *météorographe perpétuel.*

» Le *baromètre statique* dont il se sert pour enregistrer les variations de la pression atmosphérique mérite une attention spéciale. Inventé par Samuel Morland vers 1670, cet instrument se trouve décrit dans les dictionnaires de physique sous le nom *steelyard-barometer* (baromètre à romaine). Hutton et Gehler le représentent sous la forme d'un tube suspendu en équilibre au bras court d'un fléau dont le bras long parcourt un arc divisé. La forme adoptée par Magellan constitue un perfectionnement dû à ce physicien. En 1791, le R. Arthur Maguire imagina de soutenir le tube flottant à l'aide d'un manchon de bois, de l'élargir par une chambre

renflée et de fixer au sommet un crayon destiné à enregistrer la pression sur un tableau mobile. Le dessin de cet appareil se trouve dans les *Transactions* de l'Académie de Dublin, mais il ne paraît pas remplir les conditions nécessaires à la stabilité de l'équilibre. Une dernière modification consiste à fixer le tube et à rendre la cuvette mobile : c'est la forme qu'un certain Coxe donna à un grand baromètre qu'il exposa à Londres, et qui remontait sans cesse une horloge.

» La théorie du baromètre statique n'a encore été donnée que d'une manière soit incomplète, soit inexacte; j'espère donc qu'il me sera permis d'entrer à ce sujet dans quelques détails. Considérons d'abord un tube suspendu en équilibre, sous l'influence d'une pression moyenne β, à l'extrémité d'un fil qui s'enroule sur une poulie et qui est tendu par un contrepoids : c'est le système de Magellan. Si la pression augmente de m millimètres, le tube s'enfonce de p millimètres, et le mercure monte à l'intérieur d'une quantité $h = p + m$. Le principe d'Archimède exige que $Bp = Ch$, en désignant par C la section de la chambre barométrique, et par B la section *pleine* de la partie immergée du tube. Il s'ensuit que *toute* la quantité de mercure Bp déplacée par la base du tube pénètre à l'intérieur; le niveau de la cuvette n'éprouve aucune variation, et p représente l'abaissement *absolu* du tube. On voit d'ailleurs que $p = \frac{mC}{B - C}$; le mouvement du tube peut servir à amplifier la variation barométrique m.

» Dans un tube de verre ordinaire on a toujours $B > C$, mais le rapport des deux sections B et C peut être modifié à volonté par l'emploi d'une chambre renflée et d'un manchon. On pourrait ainsi obtenir que C fût plus grand que B. Dans ce cas, l'équilibre serait instable. Il faudrait, en effet, que le tube montât d'une quantité $p = \frac{mC}{C - B}$ pour que l'équilibre eût lieu sous la pression $\beta + m$; or, la pression naissante le rendrait plus lourd et le ferait descendre; il s'éloignerait donc de la position d'équilibre au lieu de s'en rapprocher.

» Si, la pression restant la même, on ajoute un poids ϖ au sommet du tube, il enfonce de p millimètres, le mercure monte à l'intérieur d'une quantité égale, et l'équilibre a lieu pour $p(B - C) = \varpi$. Dans la cuvette, le niveau s'élève alors de n millimètres, et l'on a $En = p(B - C) = \varpi$, en désignant par E la section *pleine* de la cuvette. Il s'ensuit

$$p - n = \varpi \left(\frac{1}{B - C} - \frac{1}{E} \right) = \frac{\varpi}{B - C} \frac{E - B + C}{E};$$

c'est l'abaissement absolu du tube sous l'influence d'un poids ϖ. Une pression $m = 1$ millimètre le ferait descendre d'une quantité égale à $\frac{C}{B-C}$; un poids

$$\varpi_0 = \frac{CE}{E - B + C},$$

appliqué de bas en haut, le ferait remonter de la même quantité et neutraliserait l'effet de la pression; le poids ϖ_0 représente donc la *force motrice* produite par une augmentation de pression égale à 1 millimètre.

» J'appelle ici poids un volume de mercure; pour avoir ϖ_0 en grammes, il faudrait encore multiplier l'expression précédente par 1,36, en supposant B, C, E exprimés en centimètres carrés. Ceci posé, il est clair qu'un poids quelconque ϖ équivaut à une pression $\frac{\varpi}{\varpi_0}$.

» Prenons maintenant le baromètre à balance du P. Secchi. Je suppose le fléau formé de deux bras r, R qui font entre eux l'angle c; le bras r, incliné sous l'angle a, porte le tube, le bras R est lesté d'un contre-poids Π. Soit encore μ le produit du poids total de la balance par la distance de son centre de gravité au point de suspension. Une rotation ρ de la balance abaisse le sommet du tube d'une quantité $r\cos a.\rho$, et produit un moment de rotation $\mu\rho$ qui équivaut à un poids $-\frac{\mu\rho}{r\cos a}$ agissant au sommet du tube; c'est comme si la pression m était diminuée de $\frac{\mu\rho}{\varpi_0 . r\cos a}$. Par suite,

$$r\cos a\rho = \frac{C}{B-C}\left(m - \frac{\mu\rho}{\varpi_0 r\cos a}\right),$$

ou bien

$$m = \rho\left(\frac{B-C}{C} r\cos a + \frac{\mu}{\varpi_0 . r\cos a}\right).$$

» L'abaissement du niveau extérieur est $n = \frac{\mu\rho}{E r\cos a}$: le tube s'enfonce au-dessous de ce niveau d'une quantité $p = \rho\left(r\cos a - \frac{\mu}{E r\cos a}\right)$, et le mercure monte à l'intérieur de $h = p + m$ millimètres. Ici la section C peut être plus grande que B, pourvu que le rapport $m : \rho$ reste positif. Lorsqu'on peut admettre que le poids de la balance se concentre aux extrémités des bras r, R, on a encore

$$\mu = \frac{\Pi R \sin c}{\cos a} \quad \text{et} \quad m = \rho\left(\frac{B-C}{C} r\cos a + \frac{\Pi R \sin c}{\varpi_0 r\cos^2 a}\right).$$

On voit que le rapport $m : \rho$ varie avec l'inclinaison du fléau. On pourrait

le rendre constant en déterminant l'une ou l'autre des sections B, C par la relation $m = A\rho$, qui donnerait (*)

$$\frac{\Pi R \sin c}{r.1{,}36}\left(1 - \frac{B - C}{E}\right) - AC\cos^2 a + (B - C) r \cos^3 a = 0.$$

On aurait en même temps (par intégration suivant ρ ou directement)

$$p = r(\sin a - \sin a_0) - \frac{\Pi R \sin c}{Er}(\operatorname{tang} a - \operatorname{tang} a_0) \quad \text{et} \quad h = p + A(a - a_0).$$

» En combinant une série de valeurs de p ou de h avec les valeurs correspondantes de B ou de C qui résulteraient de la relation $m = A\rho$, on déterminerait complétement la forme du manchon ou celle de la chambre barométrique, et la rotation ρ serait alors proportionnelle à m. Dans un baromètre à sections cylindriques, on diminuera le défaut de proportionnalité en rendant le bras r *horizontal* pour les pressions moyennes.

» Il me reste à considérer l'influence de la température. Je supposerai que le tube, le manchon et la cuvette sont en fer, et je rapporterai la position du sommet à un repère marqué sur une échelle qui est solidaire avec la cuvette. Dans cette hypothèse, la correction thermométrique est la même pour un barographe du système de Maguire et pour un baromètre à balance, pourvu toujours que la balance et le tableau mobile soient solidaires avec le support de la cuvette. La réduction à zéro, qu'il faut retrancher de la pression observée pour chaque degré centigrade, devient

$$(q - e)\beta + (q - 3e)\frac{T}{C} - (q - 3e)\frac{V}{E}\frac{B - C}{C}.$$

T est un volume de mercure dont le poids est égal à celui du tube (diminué par le contre-poids); V est le volume de mercure contenu dans la cuvette (supposée *pleine* jusqu'au niveau moyen du bain de mercure); les coefficients q et e sont les coefficients de dilatation du mercure et du fer, $q = 0{,}000179$, $e = 0{,}000012$. On voit qu'il sera toujours possible de déterminer V de manière que la correction soit nulle pour une pression moyenne β, ou que le baromètre soit compensé; il suffira pour cela de prendre

$$V = \frac{EC}{B - C}\left(\frac{q - e}{q - 3e}\beta + \frac{T}{C}\right).$$

(*) Cette formule coïnciderait avec celle à laquelle le R. P. Jullien est arrivé par une autre voie (*Annales de Tortolini*, 1861), s'il n'avait pas basé son calcul sur une expression inexacte de l'abaissement n du mercure extérieur. L'erreur n'est peu sensible que si la cuvette est très-large par rapport à la section B.

» On voit aussi que pour diminuer autant que possible l'influence de la température sur le baromètre à balance, il faudra resserrer l'orifice de la cuvette autour du tube et en élargir au contraire le fond, afin d'agrandir le rapport $\frac{V}{E}$. En diminuant la surface E, on augmentera en même temps la force motrice du baromètre; la force motrice ne croît avec E que lorsque $B < C$. »

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE COMPARÉES. — *Sur l'Amphioxus*. Note de **M. P. Bert**, présentée par M. Ch. Robin.

« La présence de l'*Amphioxus* a été constatée, au mois de mars de cette année, dans les sables vaseux du bassin d'Arcachon, par MM. Fillioux et Lafont. C'est la première fois, à ma connaissance, qu'on l'a trouvé sur les côtes océaniques de la France.

» Du mois de mars au mois de mai, tous les individus avaient les organes génitaux remplis d'œufs ou de spermatozoïdes à des degrés divers de développement. A partir de ce moment, ces organes sont vidés et atrophiés. Comme tous les Poissons, les Amphioxus sont aptes à la reproduction bien avant d'avoir atteint leur taille définitive.

» Aucune différence ne peut être constatée entre le mâle et la femelle, alors même que les poches génératrices sont remplies de leurs produits, à moins de s'aider des instruments grossissants.

» Le nombre de ces poches est, dans les deux sexes, de vingt-deux à vingt-six. Celui des masses musculaires est de soixante et une paires; mais celui des intervalles branchiaux varie considérablement avec la taille, comme on le savait depuis longtemps (individu long de 20 millimètres, 93 intervalles; de 38 millimètres, 153). Cette augmentation se fait aux deux extrémités de l'appareil branchial; on s'en assure aisément en prenant pour point de repère l'extrémité antérieure du foie, qui correspond toujours à la seizième masse musculaire.

» Au delà du *pore abdominal*, les parois du corps n'embrassent pas étroitement l'intestin, comme le dit M. de Quatrefages; j'ai, au contraire, vérifié l'assertion de J. Müller, qui décrit un prolongement de la cavité péritonéale allant jusqu'à l'anus; il est vrai que jamais les particules qui ont traversé le réseau branchial ne s'engagent dans cette voie, qu'oblitèrent souvent les contractions des parois du corps.

» Par contre, je ne puis admettre l'existence du canal latéral, prolonga-

tion de la cavité générale, qui, selon divers anatomistes, s'ouvrirait du côté de la bouche.

» Chacune des poches ovariques consiste en une mince paroi munie d'un épithélium pavimenteux dont les cellules, très-pâles, mesurent environ $0^{mm},01$; au dedans se trouve, séparé de la poche par un intervalle plein d'un liquide transparent, le sac ovigère, extrêmement mince, sans épithélium, quand les œufs sont développés. Mais quand ceux-ci apparaissent, il possède des cellules épithéliales ($0^{mm},010$ à $0^{mm},014$); celles-ci se groupent autour des jeunes œufs, qui paraissent naître seulement au contact de la paroi. Les plus petits que j'aie vus avaient $0^{mm},038$, leur vésicule germinative $0^{mm},016$, et leur tache $0^{mm},004$; j'en ai trouvé dans le même sac depuis cette taille jusqu'à celle de $0^{mm},24$, qui est celle de l'œuf mûr (vésicule $0^{mm},09$; tache $0^{mm},26$); le vitellus devient opaque lorsque l'œuf atteint $0^{mm},085$. J'ai vu en même temps, dans le sac, des corpuscules isolés qui avaient tous les caractères des vésicules germinatives. Quand les œufs sont mûrs, ils perdent leur tache et leur vésicule, et, comprimés dans le sac, forment à sa surface une mosaïque élégante. Ils sortent alors par rupture du sac et de la poche; dans les parois du premier se développent des granulations pigmentaires, puis il se rétrécit et devient invisible.

» Je n'ai pu suivre, dès le début, l'apparition des spermatozoïdes; je les ai cependant vus, une fois, réunis par la tête, en grand nombre, dans leurs cellules mères (ovules mâles); puis celles-ci se rompent, et les spermatozoïdes se groupent en un seul faisceau dans un grand sac à parois minces, sans épithélium. Entre ce sac et la poche testiculaire flottent un grand nombre de corpuscules mesurant $0^{mm},0045$, dont la nature m'est inconnue.

» Je ne puis considérer la corde dorsale comme formée de cellules (de Quatrefages), ni de rondelles (J. Müller, etc.). Des coupes longitudinales y montrent une structure plus régulière. Ce sont des lamelles composées de matière amorphe demi-solide, réunies les unes aux autres par une matière amorphe fluide. Mais ces lamelles, vers le centre de la corde dorsale, se bifurquent à mesure qu'elles s'éloignent de ce centre, en donnant naissance à des lamelles secondaires de plus en plus nombreuses, lesquelles n'affleurent pas sur toute la surface de la corde dorsale. De là viennent ces lignes parallèles qui ont fait croire à des rondelles juxtaposées, et qui, n'embrassant qu'une portion de la circonférence, ont été regardées par M. de Quatrefages comme délimitant de grandes cellules aplaties.

» Je ne saurais non plus partager l'opinion M. Marcusen, suivant lequel les gros corps contenus dans les cellules de la nageoire, d'une part, et l'ex-

trémité renflée de la moelle épinière d'autre part, sont constitués par des capillaires. D'abord, les gros corps sont translucides et homogènes, tandis que l'extrémité renflée si bien décrite par M. de Quatrefages est remplie de corpuscules tout à fait semblables à ceux qui frappent à première vue dans la moelle épinière. De plus, sur des fragments d'Amphioxus coupés depuis plusieurs jours, et bien vivants encore, ces parties conservent leurs dimensions, ce qui n'aurait pas lieu si elles étaient composées de capillaires pleins de sang.

» La moelle épinière contient, dans les parties renflées comme dans les parties rétrécies, des cellules, lesquelles sont très-difficiles à voir nettement. Elles ne m'ont pas paru rondes, comme on le dit d'ordinaire, mais anguleuses, polaires. J'ai vu, d'un angle de l'une d'elles, qui était tripolaire et mesurait $0^{mm},015$, partir une fibre primitive qui bientôt s'est bifurquée.

» La contradiction manifeste entre la description de M. de Quatrefages et celle de M. Marcusen, touchant la terminaison des nerfs cutanés, me paraît reposer sur une généralisation prématurée. Si l'on examine les nerfs cutanés à la région moyenne et postérieure du corps, on les voit se ramifier de plus en plus, perdre leur enveloppe propre, et devenir tellement fins, que leur extrémité ne peut être distinguée. J'ai lieu de croire qu'ils présentent, en route, des anastomoses. Mais les nerfs qui proviennent des troncs de la face (deuxième, troisième, quatrième et cinquième paires de M. de Quatrefages) se comportent autrement ; après un court trajet, ils arrivent à des corps celluleux ovalaires, mesurant de $0^{mm},012$ à $0^{mm},015$, remplis de granulations avec un ou deux noyaux de $0^{mm},004$. Ces cellules signalées par M. de Quatrefages sont bien la terminaison même des filets nerveux; mais elles n'existent que pour les filets faciaux, chez lesquels elles révèlent sans doute une fonction particulière.

» La terminaison antérieure de la moelle épinière de l'Amphioxus, pour n'être pas renflée, n'en joue pas moins le rôle d'un encéphale; si on la tranche, l'animal, une fois reposé, reste immobile sur le sable, et sans nulle trace de détermination volontaire. Mais il est encore extrêmement sensible, et exécute régulièrement les mouvements des muscles du ventre qui aident à la respiration. J'ai vu persister les mouvements réflexes généraux, pendant plus de huit jours, chez un Amphioxus décapité.

» L'immersion d'un Amphioxus dans de l'eau de mer chargée de tournesol bleu (méthode Vulpian) ne m'a pas montré de sécrétion acide dans son tube intestinal, sinon peut-être dans la cavité buccale. Quant au grand appendice verdâtre qu'on appelle d'ordinaire un foie, je n'ai pu, sous le

microscope, y apercevoir des taches violâtres par l'action de la teinture d'iode acidulée; l'acide nitrique, à chaud, lui donne une coloration vert bouteille un peu clair.

» Ni dans le foie, ni dans les excréments, ni dans les corps singuliers, différents d'un animal à l'autre en nombre, grandeur et position, que J. Müller considère comme des reins, je n'ai pu déceler la présence d'acide urique par la réaction microscopique du murexide.

» Je crois être le premier qui ait assisté au rejet du sperme : il sort par le pore abdominal, d'un jet continu renforcé de pulsations dues aux muscles abdominaux; les spermatozoïdes, libres et agiles, ont conservé leurs mouvements pendant vingt-quatre heures environ dans l'eau de mer (température, 15 degrés). Ils mesuraient alors : tête $0^{mm},003$, queue $0^{mm},040$ à $0^{mm},048$. La plupart avaient $0^{mm},045$. La constatation de cette émission spontanée de sperme est importante, car elle force à considérer l'Amphioxus comme une forme adulte et définitive.

» Si on ampute l'extrémité du corps d'un Amphioxus, la plaie ne se cicatrise pas; au contraire, les tissus se dissocient de proche en proche. J'ai vu des animaux, tronçonnés de la queue seulement, être graduellement rongés jusqu'au milieu de la région branchiale, et vivre ainsi, sans intestins, sans parois abdominales, sans branchies, pendant plusieurs jours. Dans cette destruction, les rondelles de la corde dorsale se détachent, les fibres musculaires se dissocient, perdent leurs stries et disparaissent : la plaie prend une coloration rosée.

» L'immersion pendant deux minutes dans l'eau à 41 degrés tue les Amphioxus; mais, incapables de mouvements spontanés, ils sont encore contractiles localement.

» L'eau douce les tue avec convulsions violentes en deux ou trois minutes; ils deviennent alors opaques, roides, et leurs muscles ne se contractent plus, même par des courants induits insupportables aux doigts secs. Si alors on remet l'animal dans l'eau de mer, on voit, après quelques heures, revenir la contractilité, puis la sensibilité. Si on a attendu la cessation du mouvement des cils vibratiles, il reparaît dans l'eau de mer, mais la contractilité et la sensibilité sont définitivement perdues.

» La présence dans l'eau d'une très-petite quantité de strychnine tue les Amphioxus avec convulsions tétaniques; la morphine les engourdit (même avec l'extrémité céphalique enlevée), tout en respectant, quand elle est à faible dose, leur sensibilité; enfin, le curare les immobilise sans influer sur leur contractilité, et cela bien que leurs téguments soient intacts. »

HISTOIRE NATURELLE. — *Recherches sur deux nouvelles espèces de végétaux parasites* (Aspergillus flavescens *et* Aspergillus nigricans) *de l'homme.* Note de **M. Robert Wreden**, présentée par M. Ch. Robin. (Extrait.)

« Depuis le 25 novembre 1864 jusqu'au 25 mai 1867, j'ai eu l'occasion d'observer le développement de deux nouvelles formes de champignons (genre *Aspergillus*) sur la membrane du tympan de dix personnes, dont quatre atteintes de deux côtés. Ayant eu mainte fois la possibilité de surveiller et d'étudier le développement de ces parasites depuis leur début jusqu'à leur extinction définitive, je puis affirmer que cette végétation parasitaire existait indépendamment de toute autre maladie, et constituait une affection particulière et très-opiniâtre de l'oreille, accompagnée d'un grand dérangement des fonctions et de souffrances multiples.

» Les deux espèces de champignons auriculaires, trouvées par moi, présentaient tous les caractères botaniques principaux de l'*Aspergillus glaucus*, Lk; cependant elles en diffèrent par la coloration de leurs organes de fructification, ce qui me porte à dénommer l'une d'elles *A. flavescens*, et l'autre *A. nigricans*....

» Non-seulement le microscope, mais même l'œil nu permet de constater l'existence d'une pseudomembrane parasitaire de l'oreille et de décider d'avance si elle est produite par une végétation de l'*A. flavescens* ou de l'*A. nigricans*. Dans les deux cas, la membrane parasitaire, extraite en entier, porte l'empreinte très-reconnaissable de la membrane du tympan et consiste en un tissu feutré, lardacé, blanc et luisant, facile à déchirer et à éparpiller, couvert en plusieurs endroits de taches (spores) jaune-brunâtre (*A. flavescens*) ou parfaitement noires (*A. nigricans*). Ces agglomérations de spores forment souvent sur la surface blanche, appliquée à la membrane du tympan, un espace annulaire noir de 1 à 2 millimètres de largeur, correspondant à la périphérie du tympan. En général, la disposition des couches dans chaque pseudomembrane parasitaire de l'oreille prouve que le parasite croît de dehors en dedans, c'est-à-dire tend à s'enfoncer dans le tissu de la membrane du tympan.

» L'*A. nigricans*, dont les organes de fructification ont justement la même couleur noire que ceux de l'*A. nigrescens*, trouvé par Ch. Robin le 19 février 1848 dans les sacs aériens d'un faisan, ne pourrait être confondu avec celui-ci, parce que les filaments réceptaculaires de l'*A. nigrescens*, Ch. R., sont formés de longues cellules articulées bout à bout et présentant à l'endroit de leur contiguïté un rétrécissement notable. En outre, la cou-

ronne de cellules basales autour des capitules n'est pas complète comme chez l'*A. nigricans*.

» L'*A. flavescens* se rapproche beaucoup du champignon pulmonaire de Virchow, que G. Fresenius a décrit, d'après les spécimens reçus de Virchow, comme une espèce particulière qu'il nomme *A. fumigatus* et qu'il identifie avec le champignon trouvé par lui dans les bronches d'une *Otis tarda* du Jardin zoologique de Francfort. Cependant la description et les dessins que nous en donnent Virchow et Fresenius, et surtout la pièce microscopique (la même qui a été envoyée à Fresenius et déclarée par celui-ci pour *A. fumigatus*) que me montra le professeur Schenk, à Wurzbourg, me donnèrent l'assurance parfaite que mon *A. flavescens* se distingue nettement de l'*A. fumigatus* qui, en outre, a des spores brun-verdâtre.

» Voulant savoir au juste si l'*A. flavescens* et l'*A. nigricans* sont véritablement de nouvelles espèces d'*Aspergillus* ou s'ils n'en représentent que de nouvelles variétés, produites par la différence du milieu dans lequel ils croissent, j'entrepris une série d'essais de culture avec mes champignons auriculaires dans différents milieux. Le citron et l'orange douce se montrèrent surtout favorables à ces expériences. Le résultat de ces essais, souvent répétés et modifiés, fut très-net et constant. Chaque fois que je transplantais l'*A. flavescens* ou l'*A. nigricans* de leur sol animal sur un sol végétal (tranche de citron ou orange), ils retournèrent infailliblement tous les deux à la même forme du moisi végétal, c'est-à-dire à l'*A. glaucus*, Lk. Tout caractère distinctif entre l'*A. flavescens* et l'*A. nigricans* disparaissait à la suite de leur transmutation en *A. glaucus*, dont ils ne sont par conséquent que des variétés, résultant de la différence du milieu (animal ou végétal) dans lequel ils croissent. Que l'on ensemence une tranche de citron ou d'orange avec l'*A. flavescens* ou l'*A. nigricans*, le résultat constant est le même dans les deux cas (si l'on prend toutes les précautions nécessaires pour prévenir un mélange d'autres spores microscopiques, surtout de celles de *Penicillium glaucum*, Lk., qui sont toujours suspendues dans l'atmosphère des chambres) : quarante-huit heures après l'ensemencement, la surface de la tranche de cifron ou d'orange paraît déjà couverte d'une couche de filaments stériles de mycélium, fins, blancs et pareils à des fils de toile d'araignée. Dans trois fois vingt-quatre heures, cette couche blanche de mycélium est recouverte d'une quantité innombrable de spores. On peut constater alors, à l'aide du microscope, la présence des spécimens de l'*Aspergillus*,

dont les sporanges et les spores libres sont distinctement colorés en vert brunâtre (*A. glaucus*, Lk.). Des cultures ultérieures (une seconde, troisième, etc.) sur le même milieu végétal, ainsi que sur un autre, pourvu qu'il soit végétal et convenable à la végétation de l'*Aspergillus*, n'amènent aucune autre modification dans la forme et la couleur de l'*A. glaucus*.

» La végétation de l'*Aspergillus* dans l'oreille humaine constituant une maladie très-opiniâtre et réclamant l'emploi de parasiticides très-efficaces, j'ai étudié l'action microchimique de divers agents sur l'*Aspergillus*.... Ces essais m'ont conduit à reconnaître que :

» 1° Les meilleurs parasiticides sont l'hypochlorite de chaux et l'arsénite de potasse dont les solutions, même très-diluées, détruisent rapidement et entièrement les cellules de l'*Aspergillus*.

» 2° L'acide phénylique et l'acide tannique viennent après les chlorures et l'arsenic, dont ils n'ont pas l'action destructive. Ils déterminent en premier lieu la coagulation du protoplasma et consécutivement une sorte de momification très-remarquable de tout le végétal.

» 3° Le sublimé et le nitrate d'argent ne détruisent l'*Aspergillus* qu'en solutions très-concentrées qui ne pourraient guère être employées sur l'homme vivant.

» 4° Les solutions des sels de fer, cuivre et plomb n'ont aucune influence appréciable sur l'*Aspergillus*, dont les filaments fertiles sont assez résistants pour n'être pas altérés par un séjour prolongé dans la teinture d'iode pure.

» 5° L'alcool, recommandé par Kuchenmeister et Hallier comme le meilleur parasiticide, agit sur l'*Aspergillus* végétant dans l'oreille d'une manière très-incertaine et douteuse, de même que son action sur l'*Aspergillus*, détaché de l'oreille, est presque nulle (légère décoloration).

» L'*Aspergillus*, végétant dans l'oreille de l'homme vivant, produit une maladie très-caractéristique, que j'ai nommée *Mycomyringitis*, v. *Myringomycosis aspergillina*, et qui se présente sous deux formes, selon qu'elle est occasionnée par l'*A. flavescens* ou par l'*A. nigricans*. Le dernier produit toujours des phénomènes morbides plus graves que le premier.

» Je dois dire que jusqu'à présent je n'ai jamais vu l'*A. flavescens* et l'*A. nigricans* végétant simultanément dans la même oreille, de même que je n'ai pu découvrir, malgré les recherches les plus assidues, la moindre trace d'un mélange de *Penicillium glaucum*, Lk., avec l'*Aspergillus*, quoique ce mélange se rencontre ordinairement dans les moisissures qui recouvrent les substances végétales. Après avoir appris que Troeltsch, à

Wurzbourg, avait trouvé récemment sur le méat auditif d'un malade une moisissure constituée par un *Aspergillus penicillatus*, je me rendis sur les lieux pour examiner les préparations microscopiques de ce parasite, et je trouvai qu'elles ne présentaient qu'un mélange de l'*Ascophora elegans* et de l'*Ascophora mucedo*.

» J'eus en outre l'occasion de constater sur le fait combien les moisissures des chambres sont nuisibles à l'homme. Dans un cas étudié par moi, je fus étonné de l'opiniâtreté inouïe avec laquelle les végétations de l'*A. nigricans* se régénérèrent pendant trois mois chez la malade, malgré l'emploi des meilleurs parasiticides. Ne pouvant m'expliquer cette circonstance extraordinaire que par une infection continuelle, je me rendis à l'hospice où cette personne était surveillante. Je trouvai que de trois salles (dans lesquelles trente-quatre vieilles femmes restaient jour et nuit) tous les plafonds et les fenêtres, blanchis à la chaux, étaient entièrement couverts d'une couche verte de moisi *Penicillium glaucum*, tandis que tous les murs, peints à l'huile, étaient totalement tapissés par une moisissure blanche (mycélium soyeux) et noire (sporanges et sporules) qui présentait le même *A. nigricans* que l'oreille de la malade, seulement sous la forme *Achorion* (d'après Hallier). Pourtant une seule culture dans la glycérine ou sur le citron suffisait pour le changer en plante à sporanges bien développés (au lieu des *conidies* que présentait le champignon des murs avant la culture). Il est digne de remarque que le *Penicillium*, qui prospère beaucoup plus sur un sol humide que l'*Aspergillus*, s'était borné aux plafonds humides, blanchis à la chaux, tandis que l'*Aspergillus* ne tapissait que les murs peints à l'huile, qui évidemment n'absorbent pas l'humidité comme le fait la chaux. Un lavage des murs et plafonds de ces salles avec une solution d'hypochlorite de chaux, ainsi que l'emploi de cette solution pour l'oreille, et l'installation d'une bonne ventilation mirent aussitôt fin aux souffrances de la malade, sur qui avaient jusque-là échoué toutes mes ressources thérapeutiques. »

M. Jullien adresse une nouvelle Lettre qui se rattache à ses précédentes communications, et qui ne contenant, de même, ni aucun nouveau fait scientifique, ni aucune réclamation sur laquelle l'Académie ait à se prononcer, ne peut, par cette double raison, et non moins à cause de l'étrangeté de sa forme, trouver place, même par extrait, au *Compte rendu*.

La séance est levée à 5 heures. C.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 19 août 1867, les ouvrages dont les titres suivent :

Nota... *Note sur la mesure de l'action électrique; par* le prof. G. BELLAVITIS. Venise, 1864; br. in-8°.

Determinazione... *Détermination numérique des racines imaginaires des équations algébriques; par* le prof. G. BELLAVITIS. Venise, 1864; in-4°.

Della... *De l'instruction par la voie des yeux;* Discours par M. le prof. BELLAVITIS. Padoue, 1865; br. in-8°.

Settima... *Septième, huitième et neuvième Revues du journal du* prof. G. BELLAVITIS. Venise, sans date; 5 brochures in-8°.

Prospetto... *Coup d'œil sur les travaux publiés par l'Institut depuis l'époque de sa fondation; par* le prof. G. BELLAVITIS. Venise, 1863; br. in-8°.

Quali... *Quels sont les faits principaux qui conduiraient à supposer que la cause efficiente du choléra asiatique est une mucédinée vénéneuse; par* M. G. Dom. NARDO. Venise, 1865; br. in-8°.

Nuove... *Nouvelle règle pour l'exercice de l'art des accouchements; par* M. G. Dom. NARDO. Venise, 1867; br. in-8°.

Address... *Discours prononcé dans la séance annuelle de la Société royale de Géographie, le 27 mai* 1867; *par* le Président sir R. I. MURCHISON. Londres, 1867; br. in-8°.

L'Académie a reçu, dans la séance du 26 août 1867, les ouvrages dont les titres suivent :

Notions d'Anatomie et de Physiologie générales; essai sur la physiologie des épithéliums; par M. E. CABADÉ. Paris, 1867; br. in-8°. (Présenté par M. Robin comme pièce de concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie, 1868.)

Text... *Explication de la tourelle et du système de trépied du capitaine* Cowper P. Coles, *destinés aux futurs navires à tourelle; par* M. C.-F. HENWOOD, architecte naval, d'après les plans du Vice-Amiral HALSTED, exposant (annexe britannique, classe 66, n° 22). Paris, 1867; 1 vol. in-4° relié. (Présenté au nom de M. Halsted par M. l'Amiral Pâris.)

(*La suite du* Bulletin *au prochain numéro.*)